

**DIE HEPATOPANKREATISCHEN
AUSFÜHRUNGSGANGSYSTEME
DER JAPANISCHEN WACHTEL
(COTURNIX COTURNIX JAPONICA),
EIN INJEKTIONSTECHNISCHER BEITRAG**

Karin Metz

Disbui. München

1988



Aus dem Institut für Tieranatomie
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Lehrstuhl: Prof. Dr. B. Vollmerhaus

Arbeit angefertigt unter Leitung
von Professor Dr. B. Vollmerhaus

DIE HEPATOPANKREATISCHEN AUSFÜHRUNGSGANGSYSTEME
DER JAPANISCHEN WACHTEL
(COTURNIX COTURNIX JAPONICA),
EIN INJEKTIONSTECHNISCHER BEITRAG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Karin Metz

aus München

München 1988

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Prof. Dr. B. Vollmerhaus

Korreferent: Prof. Dr. H. Gerlach

Tag der Promotion: 26. Februar 1988



drucken + binden
gmbh
Schellingstraße 23
8000 München 40
☎ 089/28 44 45

Meinen Eltern
gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung	1
II. Literaturübersicht	2
III. Material und Methode	7
IV. Ergebnisse	10
1. Pankreas:	10
1.1. Äußere Gestalt	10
1.2. Intrapankreatische Verzweigung der Gänge	22
1.2.1. Ductus pancreaticus dorsalis	22
1.2.2. Ductus pancreaticus ventralis	34
1.2.3. Ductus pancreaticus accessorius	53
1.3. Anastomosen zwischen den Gangsystemen	58
2. Leber:	62
2.1. Äußere Gestalt	62
2.2. Intrahepatische Gallenwege	68
V. Diskussion	86
1. Pankreas und seine Ausführungsgänge	86
2. Leber und Gallengangsystem	91
VI. Zusammenfassung	99
Summary	
VII. Literaturverzeichnis	101

I. EINLEITUNG

Die Japanische Wachtel (*Coturnix coturnix japonica*) hat in ihrem Ursprungsland größere wirtschaftliche Bedeutung erlangt (SOLIS/QUITAZOL, 1964). Der Beginn der japanischen Wachtelzucht soll sich bis auf das Jahr 1595 zurückverfolgen lassen (RAETHEL, 1980). Ursprünglich wegen ihres Gesangs gehalten, wird die Wachtel mehr und mehr als Fleisch- und Eierlieferant geschätzt. Auch in Europa wurde sie deshalb eingeführt. Sie wird neuerdings als Versuchstier, vornehmlich bei ernährungsphysiologischen Fragestellungen, verwendet.

Außer in FITZGERALD's (1969) Monographie wird die Anatomie der Japanischen Wachtel kaum berücksichtigt. Zur Klärung von Detailfragen muß deshalb die vergleichende Vogelanatomie herangezogen werden. In ihr hat die Darstellung der Darmanhangsdrüsen zu teilweise widersprüchlichen Aussagen geführt, so daß eine erneute Untersuchung von Pankreas und Leber bei einer bisher wenig bearbeiteten Vogelart in ausreichender Anzahl nur mit neuen Methoden wünschenswert schien.

Mir wurde deshalb die Aufgabe gestellt, die großen Darmanhangsdrüsen der Japanischen Wachtel und mittels Injektionstechnik ihre Ausführungsgangsysteme zu beschreiben.

II. LITERATURÜBERSICHT

Originalarbeiten zur Anatomie der Darmanhangsdrüsen und ihrer Ausführungsgänge bei Vögeln sind auffallend stark verstreut. Nicht nur tiermedizinische, zoologische und landwirtschaftliche, sondern auch humananatomische, physiologische und naturwissenschaftliche Journals öffnen sich dieser Thematik. Dazu kommen in jüngerer Zeit entstandene Schriftenreihen, die speziell der Geflügelzucht dienen. Darüberhinaus sind zu allen Zeiten hervorragende Monographien erschienen, die sich dem Vogel und seiner Anatomie widmen. Die für den Unterricht der Studenten und die Weiterbildung der Tierärzte verfaßten Lehr- und Handbücher stellen bei aller gebotenen Kürze des Inhalts ein Spiegelbild des jeweiligen Kenntnisstandes dar.

Eine tabellarische Auflistung der verarbeiteten Literatur soll einen ersten Überblick bieten. Einzelheiten werden in der Diskussion besprochen. Die chronologische Reihenfolge bezieht sich bei Lehrbüchern auf die jeweils letzte Auflage.

TABELLE 1

LITERATURÜBERSICHT ZUM PANKREAS UND SEINER AUSFÜHRUNGSGÄNGE BEI VÖGELN

Autoren*	Jahr	Relevanter Forschungsgegenstand
Edwards (L)	1880/81	Ausführungsgänge und Mündungsreihenfolge bei diversen Vogelarten
Schieffer (O)	1894	Intrapankreatische Trennung der Gangsysteme bei Vögeln
Weber/Ferret (O)	1903	Ausführungsgänge der Ente
Sobotta (M)	1914	Ausführungsgänge Huhn und Taube
Latimer/Osborn (O)	1923	Ausführungsgänge und Topographie ihrer Mündung beim Huhn
Clara (O)	1924	Ausführungsgänge bei Vögeln mit besonderer Betonung von Sperling, Taube
Hill (O)	1926	Ausführungsgänge bei verschiedenen Vogelarten
Ukai (O)	1927	Ausführungsgänge bei Haushuhn und Taube
Kumagai/Ukai (O)	1930	Ausführungsgänge der Taube
Groebbels (M)	1932	Ausführungsgänge bei diversen Vogelarten
Pilz (O)	1937	Mündung der Ausführungsgänge bei Huhn, Gans, Ente, Taube
Bradley (L)	1960	Ausführungsgänge beim Huhn
Mikami/Ono (O)	1962	Ausführungsgänge beim Huhn
Ede (L)	1964	Ausführungsgänge beim Huhn
Flechsig (O)	1964	Ausführungsgänge bei Huhn, Truthuhn, Ente, Gans, Taube
Solis/Quitazol (O)	1964	Ausführungsgänge bei der Japanischen Wachtel
Heatley et al. (O)	1965	Ausführungsgänge und intrapankreatische Trennung der Gangsysteme beim Huhn
Feder (O)	1969	Ausführungsgänge beim Wellensittich
Fitzgerald (M)	1969	Ausführungsgänge bei der Wachtel

*O = Originalarbeit, M = Monographie, L = Lehrbuch



TABELLE 1 (Fortsetzung)

Autoren*	Jahr	Relevanter Forschungsgegenstand
Fehér/Fáncsi (O)	1971	Ausführungsgänge bei Huhn, Perlhuhn, Truthuhn, Gans, Ente
Bica Popii/ Truica (O)	1972	Ausführungsgänge bei Huhn, Truthuhn, Gans, Ente
Batojeva/ Batojev (O)	1972	Ausführungsgänge und evtl. ihre Anastomosen bei Huhn, Truthuhn, Gans, Ente; prozentuale Beteiligung der Gänge an der Drainage des Organs bei Huhn, Gans, Ente
Becker (M)	1973	Ausführungsgänge bei Vögeln generell
Koch (L)	1973	Ausführungsgänge Ente, Huhn, Taube
Schummer (L)	1973	Ausführungsgänge bei Huhn, Taube, Ente, Gans
Jouanneau (O)	1974	Ausführungsgänge bei Huhn und Perlhuhn
Paik et al. (O)	1974	Ausführungsgänge, intrapancreatische Aufzweigung und Drainagebereiche beim Huhn
King/ Mc Lelland (L)	1975	Ausführungsgänge bei Vögeln allgemein
Ghetie et al. (L)	1976	Ausführungsgänge bei Huhn und Gans
Berlich (O)	1979	Ausführungsgänge bei der Waldschnepfe
Dimaline/ Dockray (O)	1980	Ausführungsgänge Truthuhn
Halbuer (O)	1980	Ausführungsgänge beim Truthuhn
King/ Mc Lelland (L)	1984	Ausführungsgänge bei Vögeln und Hausgeflügel
Mezger (O)	1984	Ausführungsgänge beim Fasan
Mikami et al. (O)	1985	Ausführungsgänge bei der Japanischen Wachtel
Schwarze/ Schröder (L)	1985	Ausführungsgänge beim Hausgeflügel (Huhn, Taube, Ente, Gans)

* O = Originalarbeit, M = Monographie, L = Lehrbuch

TABELLE 2

LITERATURÜBERSICHT ZUR LEBER UND ZUM GALLENGANGSYSTEM BEI VÖGELN

Autoren*	Jahr	Relevanter Forschungsgegenstand
Edwards (L)	1880/81	Gallengänge und Mündungsreihenfolge bei diversen Vogelarten
Weber/Ferret (O)	1903	Gallenwege bei der Ente
Latimer/ Osborn (O)	1923	Gallenwege und Topographie ihrer Mündung beim Huhn
Hill (O)	1926	Gallenwege bei diversen Vogelarten
Groebbels (M)	1932	Gallengänge bei Vögeln generell; Gallenblase bei diversen Vogelarten
Calhoun (O)	1933	Gallenwege beim Haushuhn
Pilz (O)	1937	Mündung der Gallengänge bei Gans, Ente, Huhn, Taube
Grau (M)	1943	Gallenwege bei Vögeln mit besonderer Betonung der Hausvögel
Jablan-Pantic/ Antonijevic (O)	1960	Intrahepatische Gallenwege bei Huhn, Truthuhn, Gans, Ente
Simic/ Jancovic (O)	1960	Gallenwege bei Huhn, Truthuhn, Ente, Gans, Taube;
Wildfeuer (O)	1963	Gallenwege des Huhnes
Ede (L)	1964	Gallenwege des Huhnes
Flechsig (O)	1964	Gallenwege bei Huhn, Truthuhn, Ente, Gans, Taube
Solis/ Quitazol (O)	1964	Gallenblase bei der Japanischen Wachtel
Pavaux/Jolly (O)	1968	Intra- und extrahepatische Gallenwege bei Hausvögeln
Feder (O)	1969	Gallenwege beim Wellensittich
Fitzgerald (M)	1969	Gallenwege bei der Wachtel
Petrak (L)	1969	Gallenwege beim Wellensittich, Gallenblase bei Papageien

* O = Originalarbeit, M = Monographie, L = Lehrbuch

TABELLE 2 (Fortsetzung)

Autoren*	Jahr	Relevanter Forschungsgegenstand
Crompton/ Nesheim (O)	1971	Intra- und extrahepatisches Gallengangsystem der Ente
Feder (O)	1972	Gallenwege beim Nandu
Koch (L)	1973	Gallenwege bei Huhn, Gans, Ente, Taube
Miyaki (O)	1973	Intrahepatisches Gallengangsystem des Huhnes
Schummer (L)	1973	Gallenwege bei Huhn, Gans, Ente, Taube
Jouanneau (O)	1974	Intra- und extrahepatische Gallenwege bei Huhn und Perlhuhn
King/ Mc Lelland (L)	1975	Gallenwege bei Vögeln generell
Ghetie et al. (L)	1976	Gallenwege bei Huhn und Gans
Magon/Mohan (O)	1976	Gallenblase bei Hausspatz und Glanzkrähe
Pinto e Silva et al. (O)	1978	Intrahepatische Gallenwege beim Huhn
Berlich (O)	1979	Gallenwege bei der Waldschnepfe
Halbuer (O)	1980	Gallenwege beim Truthuhn
Paulson/ Struble (O)	1981	Gallengänge und ihre intrahepatische Verbindung beim Huhn
Gupta et al. (O)	1982	Intrahepatische Gallenwege beim Huhn
Colella et al. (O)	1983	Intra- und extrahepatische Gallenwege bei der Hausente
King/ Mc Lelland (L)	1984	Gallenwege beim Hausgeflügel
Mezger (O)	1984	Gallenwege beim Fasan
Schwarze/ Schröder (L)	1985	Gallenwege beim Hausgeflügel (Huhn, Gans, Ente, Taube)

* O = Originalarbeit, M = Monographie, L = Lehrbuch

III. MATERIAL UND METHODE

Als Untersuchungsmaterial dienten die Lebern und Bauchspeicheldrüsen von 22 männlichen und 28 weiblichen adulten Japanischen Wachteln. Die Tiere wurden dankenswerterweise vom Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Ernährungsphysiologie der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zur Verfügung gestellt.

Die Wachteln wurden in Äthernarkose entblutet. Die Exenteration der Leber erfolgte zunächst im Zusammenhang mit Drüsen- und Muskelmagen sowie Duodenum und Milz. Sodann wurden die Mägen von der Leber abpräpariert und am Pylorus vom Duodenum abgetrennt. Dadurch blieben die Pankreas- und Gallengänge für die Injektion erhalten. Die äußere Form und Lappung der Leber, des Pankreas sowie die Duodenalschleife wurden skizziert. Im Anschluß daran erfolgte die Injektion der Pankreas- und Gallengänge.

1. DARSTELLUNG DER AUSFÜHRUNGSGÄNGE DES PANKREAS

Die Injektion erfolgte retrograd in die drei Pankreasausführungsgänge. Eine Glaspipette, deren Spitze mit Hilfe eines Bunsenbrenners auf einen Durchmesser von 0,1 bis 0,3 mm ausgezogen worden war, wurde durch einen flexiblen Plastikschauch mit einer Kunststoffspritze verbunden. Der pipettennahe Teil des Schlauches wurde während der Injektion eines Ganges mit Nadeln auf seiner Unterlage fixiert. Dadurch konnte ein Verutschen der eingebundenen Pipette während des Injektionsvorganges, das sehr leicht zu einer Perforation der Gänge führt, vermieden werden.

Die Ausführungsgänge wurden am mesenterialen Rand der Pars ascendens duodeni eröffnet und an dieser Stelle nacheinander jeweils die Glaspipette in jeden Gang

eingeführt, eingebunden und die Injektion durchgeführt. Als Injektionsmasse diente mit Zeichentusche gefärbtes Latex. Bei 24 Tieren (Präp. 27 bis 50) wurden die drei Gangsysteme mit verschieden gefärbtem Latex injiziert, um die Drainagebereiche farblich differenziert zu kennzeichnen.

Der Injektionsdruck wurde manuell reguliert. Dies erwies sich als nicht ganz problemlos, denn einerseits kam es bei zu geringem Druck zu einer frühzeitigen Verfestigung des Latex schon in den Anfangsbereichen der intrapankreatischen Gangaufzweigung, andererseits erfolgte bei zu hohem Druck häufig die Ruptur der intrapankreatischen Gänge. Es erwies sich deshalb als günstig, zu Beginn der Injektion kurzzeitig einen relativ hohen Druck auszuüben und diesen mit Eintritt der Injektionsflüssigkeit in den Ausführungsgang aufzuheben. Der Restdruck reichte aus, um das Gangsystem zu füllen.

Die Reihenfolge in der Injektion der drei Gänge wurde variiert, um eine eventuell davon abhängige Variabilität in der Ausdehnung der Drainagebereiche zu erkennen. Nach der Injektion wurden die Bauchspeicheldrüsen in Bouin'scher Lösung bzw. in 18%iger Formaldehydlösung fixiert. Vor ihrer Weiterbehandlung wurden alle Pankreaslappen nach Abtrennen des Duodenums von vier Seiten auf Folie gezeichnet.

Nach erfolgter Fixierung wurde das Pankreas in aufsteigender Alkoholreihe entwässert und anschließend in Technovit* eingebettet. Dadurch ließ sich eine so hohe Transparenz der Bauchspeicheldrüsen erreichen, daß die intrapankreatischen Gangsysteme und ihre Beziehung zu den Pankreaslappen sichtbar wurden.

* Fa. Kulzer & Co GmbH, Bereich Technik, D-6393 Wehrheim/TS.

2. DIE DARSTELLUNG DES GALLENGANGSYSTEMS

Nach der Präparation der extrahepatischen Gallenwege wurde das Gallengangsystem via Ductus hepatoentericus communis injiziert. Als Injektionsmasse erwies sich Tardoplast SL* nach AMSELGRUBER/KÖNIG (1987) als geeignet. Eine Kanüle mit 0,4 bis 0,55 mm Durchmesser und abgeschliffener Spitze wurde in den Ductus hepatoentericus communis eingebunden. Die Injektion mußte aufgrund der schnell einsetzenden Polymerisation des Kunststoffes innerhalb von fünf Minuten durchgeführt werden. Während der Injektion wurde der Ductus cysticoentericus unterbunden, sobald er von der Injektionslösung orthograd erreicht wurde. Anschließend wurde die Injektion fortgesetzt, bis die Gallenblase und die in der Porta hepatis sichtbaren Gallengänge prall gefüllt waren.

Das Volumen der Injektionsmasse betrug 0.08 bis maximal 0,4 ml pro Leber.

Im Anschluß an die Injektion wurden die Lebern mit der Facies visceralis nach unten in Wasser liegend im Brutschrank bei 60 bis 80° C während 4 bis 12 Stunden aufbewahrt, um eine vollständige Polymerisation des Kunststoffes zu gewährleisten. Abschließend erfolgten Mazeration in 20%iger Kaliumhydroxidlösung, mehrstündiges Wässern und Trocknen der Ausgußpräparate.

*Fa. KVH. Schumm, Lindenweg 12, D-8160 Miesbach-Leitzach.

IV. ERGEBNISSE

1. PANKREAS

1.1. Äußere Gestalt

Das Pankreas der Wachtel (Abb. 1, 2, 4) ist von zart-rosa Farbe. Es erstreckt sich von einer Querschnittsebene durch den Pylorus kaudal und füllt das von der Duodenalschleife eingefasste Mesoduodenum bis zum Scheitel aus. Die Länge der Drüse liegt beim weiblichen Tier zwischen 33 und 46 mm, beim männlichen Tier zwischen 30 und 40 mm.

Die Bauchspeicheldrüse besteht aus drei Anteilen:

Der Lobus dorsalis (1/Ldd, Ldv) zieht sich entlang der Pars descendens duodeni kaudal, während der Lobus ventralis (1/Lvd, Lvv) die Pars ascendens duodeni begleitet. Diese beiden Pankreaslappen werden durch den Ansatz des Mesoduodenums (1c,d/Md) jeweils in eine Pars dorsalis und in eine Pars ventralis unterteilt. Als dritter Anteil erstreckt sich der Lobus splenalis (1a,b/Lsp) im Ligamentum hepatoduodenale kranial bis an die Milz heran.

Vereinzelte kommen - zumeist im Kranialbereich - kleine isolierte Drüsenbezirke von längsovaler oder halbkreisförmiger Gestalt vor, die mit keinem der drei Pankreaslappen in Verbindung stehen.

1.1.1. Lobus dorsalis:

Der Lobus dorsalis besteht aus je einer nur wenig dorsal und ventral über das Niveau des Mesoduodenums

vorquellenden Pars dorsalis (1,2/Ldd) und Pars ventralis (1,2/Ldv). An seiner der Pars descendens duodeni zugewandten medialen Fläche trägt der Lappen in ganzer Länge eine vom Darmabdruck verursachte seitliche Furche. Bei seitlicher Betrachtung konvergieren die Pars dorsalis und die Pars ventralis auf das Mesoduodenum zu, so daß die Lappenteile sich hier kaum noch über das Mesoduodenum erheben. In zwei Fällen erreicht die Pars dorsalis den Scheitel der Duodenalschleife nicht. Am Kaudalende quillt die Pars ventralis lobi dorsalis auf einer Länge von 5 bis 10 mm wesentlich stärker hervor als im kranialen Bereich. Die Breite des Lobus dorsalis beträgt maximal 5 bis 6 mm.

Der Lobus dorsalis ist der am stärksten untergliederte Pankreaslappen. Er wird durch Einschnitte, die den ganzen Lappen von medial nach lateral und von der Oberfläche der Pars ventralis bzw. der Pars dorsalis bis zum Mesoduodenum durchziehen (1 c/Pfeile), in eine unterschiedliche Anzahl von Lappensegmenten unterteilt. Dabei kann die Inzisur beide Lappenteile oder nur die Pars dorsalis bzw. die Pars ventralis betreffen. Wenn die Einschnitte beide Lappenteile einbeziehen, liegen sie entweder auf gleicher Höhe oder sind gegeneinander in kranio-kaudaler Richtung verschoben.

In 3 Fällen bleibt der Lobus dorsalis eindeutig unsegmentiert.

In 20 Fällen zerfällt er in zwei Segmente, in 19 Fällen gliedert er sich in 3 Segmente, in 4 Fällen zeigt er 4 und in einem Fall 5 Segmente.

In weiteren 3 Fällen konnte wegen undeutlicher Inzisuren keine Zugehörigkeit zu einem der o.g. Fälle festgestellt werden; der Lobus dorsalis muß eher als unsegmentiert gelten.

1.1.2. Lobus ventralis:

Am Lobus ventralis lassen sich deutlich eine Pars dorsalis (1,2/Lvd) und eine Pars ventralis (1,2/Lvv) unterscheiden, die beide im Vergleich zu den entsprechenden Teilen des Lobus dorsalis deutlich über das Niveau des Mesoduodenum hervorquellen. Dabei ragt die Pars ventralis noch wesentlich stärker hervor als die Pars dorsalis.

Die Pars dorsalis lobi ventralis (1,2/Lvd) ist von langgestreckter, bandförmiger Gestalt, im Querschnitt von der Form eines auf der Spitze stehenden Dreiecks und 2 bis 4 mm breit. Im allgemeinen weist sie keine Segmentierung auf. Nur in 4 Fällen war sie durch tiefere laterale und mediale Inzisuren stärker segmentiert. In 7 weiteren Fällen werden nach medial ein (5mal) bzw. zwei (2mal) kleine Segmente abgetrennt, die aber mit der Pars dorsalis lobi ventralis in Verbindung stehen. In einem anderen Fall liegt ein isolierter Drüsenbezirk der Pars dorsalis gleichsam auf.

Die Pars ventralis lobi ventralis (1,2/Lvv) quillt nach ventral so weit vor, daß ihre Ventralfläche annähernd das Niveau der Ventralfläche der beiden Duodenalschenkel erreicht. Ihr dem Mesoduodenum aufliegender Rand ist schmal, ihr am weitesten vom Mesoduodenum entfernter Rand stellt eine kompakte Drüsenmasse vor. Das diese beiden Ränder verbindende Pankreasgewebe ist im allgemeinen dünn und kann durch das teilweise Fehlen von Parenchym gefenstert erscheinen (1d/P1). Die Kranialspitze der Pars ventralis überragt das Niveau der serösen Aufhängung kranial und ist beweglich. In 2 Fällen ist der dem Mesoduodenum nächstliegende Anteil kranial fortsatzartig ausgezogen.

Die Pars dorsalis lobi ventralis berührt kranial in 27 Fällen den Lobus dorsalis. 23mal ist sie 4 bis 5 mm

(maximal 8 mm) kürzer als dieser. Kaudal erreicht sie bei 3 Tieren den Scheitel der Duodenalschleife nicht. Die Pars ventralis lobi ventralis ist in 33 Fällen kranial genau so lang wie die Pars dorsalis lobi ventralis. In 17 Fällen ist sie kranial 4 bis 12 mm kürzer. Kaudal erreicht sie in allen Fällen den Scheitel der Duodenalschleife.

Die Pars dorsalis lobi ventralis wird in 17 Fällen durch bis zum Mesoduodenum reichende Einschnitte segmentiert.

15mal entstehen dadurch zwei Segmente. Der Einschnitt liegt durchwegs im kaudalen Bereich des Lappenteils und trennt so die Pars dorsalis in ein kraniales, 24 bis 36 mm langes und ein kaudales, 3 bis 14 mm langes Segment. Einmal wird der Lappen durch zwei und einmal durch drei Inzisuren in drei bzw. vier Segmente gegliedert.

Die Pars ventralis lobi ventralis wird in 5 Fällen durch je eine Inzisur in ein kraniales und ein kaudales Segment zerlegt. Dabei ist in zwei Fällen die Trennung vollständig, da der Einschnitt das Mesoduodenum erreicht. Die Inzisuren teilen die Pars ventralis lobi ventralis in ein kraniales Segment von 10 bis 20 mm und ein kaudales von 13 bis 24 mm Länge.

Im Hinblick auf die später zu beschreibende Verzweigung der Pankreasausführungsgänge innerhalb der Bauchspeicheldrüse ergibt sich für die Abgrenzung von Lobus dorsalis und Lobus ventralis folgende Tendenz (Abb.4):

In 17 Fällen sind Lobus dorsalis und Pars dorsalis lobi ventralis gleich lang, erstrecken sich bis zum Scheitel der Duodenalschleife und sind hier nicht miteinander verbunden (Abb. 4a).

In 15 Fällen ist die Pars dorsalis lobi ventralis kaudal länger als der Lobus dorsalis (Abb. 4b). Dabei füllt sie in 14 Fällen den Kaudalabschnitt des

Mesoduodenum auf, indem sie sich in 9 Fällen verbreitert (4b/1). In 5 Fällen dagegen beschreibt sie am Schleifenscheitel einen Bogen, erstreckt sich noch eine kurze Strecke kranial entlang der Pars descendens duodeni und verdrängt so den Lobus dorsalis kranial (4b/2). In einem Fall erfährt die Pars dorsalis lobi ventralis im Kaudalbereich keine Formveränderung (4b/3).

In 7 Fällen ist der Lobus dorsalis kaudal länger als die Pars dorsalis lobi ventralis (Abb. 4c). Einmal verbreitert sich sein Kaudalende (4c/1). In 3 Fällen beschreibt er am Schleifenscheitel einen Bogen und zieht noch ein kurzes Stück entlang der Pars ascendens duodeni kranial (4c/2). In 3 Fällen zeigt der Lobus dorsalis in seinem kaudalen Bereich keine Formveränderung (4c/2), wobei in einem Fall Lobus dorsalis und Pars dorsalis lobi ventralis den Schleifenscheitel nicht erreichen.

In 8 Fällen enden Lobus dorsalis und Pars dorsalis lobi ventralis kranial des Schleifenscheitels. Der Kaudalbereich des Mesoduodenum wird von einem einheitlichen Parenchymanteil eingenommen, der funktionell zur Pars ventralis lobi ventralis gehört (Abb. 4d). Er ist in 3 Fällen hufeisenförmig (4d/1), in 5 Fällen längsoval (4d/2).

Der Lobus dorsalis bleibt bei 12 Tieren unsegmentiert. Bei 22 Tieren gliedert er sich in zwei, bei 11 Tieren in drei und bei 2 Tieren in 4 Segmente.

Die Pars dorsalis lobi ventralis gliedert sich in 4 Fällen durch je einen Einschnitt und in 2 Fällen durch zwei Inzisuren in zwei bzw. drei Segmente. Im allgemeinen werden die Segmente, die kaudal der (ersten) Inzisure liegen, über das gleiche Gangsystem

drainiert wie die Pars ventralis lobi ventralis, so daß sie funktionell dieser zuzurechnen sind.

Die Pars ventralis lobi ventralis erstreckt sich bis zum Scheitel der Duodenalschleife, beschreibt hier einen kranial offenen Bogen und zieht noch 5 bis 10 mm an der Pars descendens duodeni entlang kranial. Dabei ist sie mit dem Lobus dorsalis verbunden.

1.1.3. Parenchymbrücken zwischen Lobus dorsalis und Lobus ventralis:

Die Pars dorsalis lobi ventralis ist mit dem Kranialende des Lobus dorsalis in 44 Fällen durch eine Parenchymbrücke (1a,b/Pd) und in 2 Fällen durch 2 Parenchymbrücken miteinander verbunden. In jenen Fällen, wo der Lobus dorsalis kranial länger als die Pars dorsalis lobi ventralis ist, setzt diese Brücke am Lateralrand des Lobus dorsalis, etwas kaudal von dessen Kranialende, an. Die Parenchymbrücken sind im allgemeinen schmal und nur bei 2 Tieren relativ breit. Insgesamt sind 52% der Gewebsbrücken mit dem Verlauf eines Pankreasganges korreliert.

Auch die Pars ventralis lobi ventralis ist mit dem Kranial- und Kaudalende des Lobus dorsalis über Parenchymbrücken verbunden (1a,b/Pv). Bei 5 Tieren befindet sich zwischen diesen Pankreasanteilen keine Gewebsbrücke. Die Anzahl der Parenchymbrücken beträgt in 19 Fällen 1, in 16 Fällen 2, in 6 Fällen 3 und in 3 Fällen 4, wobei meistens 2 oder 3 sehr zart sind. In einem Fall waren beide Anteile 17 mm kaudal ihres Kranialendes m.od.w. über die ganze Strecke parenchymatös miteinander verbunden. 81% der o.g. Parenchymbrücken sind mit dem Verlauf eines intrapankreatischen Ausführungsganges korreliert.

In 29 Fällen sind im kaudalen Mesoduodenum die Partes dorss. und die Partes ventrr. beider Lappen, Lobus dorsalis und Lobus ventralis, miteinander verbunden. Die Verbindung der Partes dorss. ist entweder relativ lang (15 Tiere) oder relativ kürzer (14 Tiere).

In 21 Fällen sind nur die Partes ventrr. miteinander verbunden, wobei in einem Fall diese im allgemeinen intensive Verbindung nur sehr zart ist.

1.1.4. Lobus splenalis:

Der Lobus splenalis (1a,b/Lsp) zieht, vom Kranialende des Pankreas entspringend, im Ligamentum hepatoduodenale, von Gefäßen begleitet, in Richtung Milz. Er ist bei allen untersuchten Tieren vorhanden. Seine Länge beträgt bei weiblichen Tieren 9-17 mm, bei männlichen 6-12 mm.

Er ist in 33 Fällen mit dem Lobus dorsalis verbunden, in 6 Fällen mit der Pars dorsalis lobi ventralis und in 10 Fällen entspringt er aus der Parenchymbrücke bzw. aus der kranialen von zwei Parenchymbrücken, die zwischen den Kranialenden von Lobus dorsalis und Pars dorsalis lobi ventralis verkehrt. Dabei liegt der Ursprung aus der Parenchymbrücke in 6 Fällen in der Mitte zwischen den zwei Pankreasanteilen und in 4 Fällen sehr nahe an der Pars dorsalis lobi ventralis.

Bei der Mehrzahl der Tiere ist der Lobus splenalis bandartig und trägt ein rundlich verbreitertes Kranialende. Er kann sich während seines Verlaufs stark verjüngen, so daß das voluminösere Kranialende nahezu isoliert erscheint.

Das Kranialende des Lobus splenalis berührt von kaudal die Milz oder schiebt sich unter sie.

1.1.5. Extrapankreatische Ausführungsgänge:

Der **Ductus pancreaticus dorsalis** (1a,b,3/Dpd) verläßt den Lobus dorsalis 5 bis 13 mm hinter seinem Kranialende am lateralen Rand. Er zieht im Mesoduodenum lateral in Richtung auf den Lobus ventralis zu. Hier tritt er zwischen dessen Pars dorsalis und Pars ventralis hindurch, um auf gleicher Höhe und etwas dorsal mit dem Ductus cysticoentericus in den Endabschnitt der Pars dorsalis duodeni auf der Papilla duodenalis (3/Dpd) zu münden.

Der **Ductus pancreaticus ventralis** (1a,b,3/Dpv) verläßt den Lobus ventralis an dessen der Pars ascendens duodeni zugewandter Fläche im Ansatz des Mesoduodenums. Er verläuft eine kurze Strecke kranial, wo er dicht kaudal und etwas ventral des Ductus hepatoentericus communis mündet (3/Dpv).

Der **Ductus pancreaticus accessorius** (1a,3/Dpa) tritt aus der Pars dorsalis lobi ventralis an deren darmseitiger Fläche dicht dorsal des Ansatzes des Mesoduodenums aus und zieht kranial. Seine Mündungsstelle in die Pars ascendens duodeni (3/Dpa) liegt auf gleicher Höhe mit der des Ductus pancreaticus ventralis und dorsal derjenigen der Gallengänge.

Die Länge des extrapankreatischen Verlaufs der Ausführungsgänge beträgt 4 bis 7 mm. Ihr Kaliber beträgt ungefähr 0,1 bis 0,4 mm, wobei der Ductus pancreaticus accessorius im Vergleich zu den beiden anderen Gängen immer den geringsten Durchmesser hat.

LEGENDE ZU DEN ABBILDUNGEN 1-4:

- Da = Duodenum, Pars ascendens
- Dc = Ductus cysticoentericus
- Dd = Duodenum, Pars descendens
- Dh = Ductus hepatoentericus
- Dpa = Ductus pancreaticus accessorius
- Dpd = Ductus pancreaticus dorsalis
- Dpv = Ductus pancreaticus ventralis
- Ldd = Lobus dorsalis, Pars dorsalis
- Ldv = Lobus dorsalis, Pars ventralis
- Lsp = Lobus splenalis pancreatis
- Lvd = Lobus ventralis, Pars dorsalis
- Lvv = Lobus ventralis, Pars ventralis
- Md = Mesoduodenum
- Pd = Parenchymbrücke zwischen Ld und Lvd
- Pl = Parenchymlücke
- Pv = Parenchymbrücke zwischen Ld und Lvv
- = Inzisur

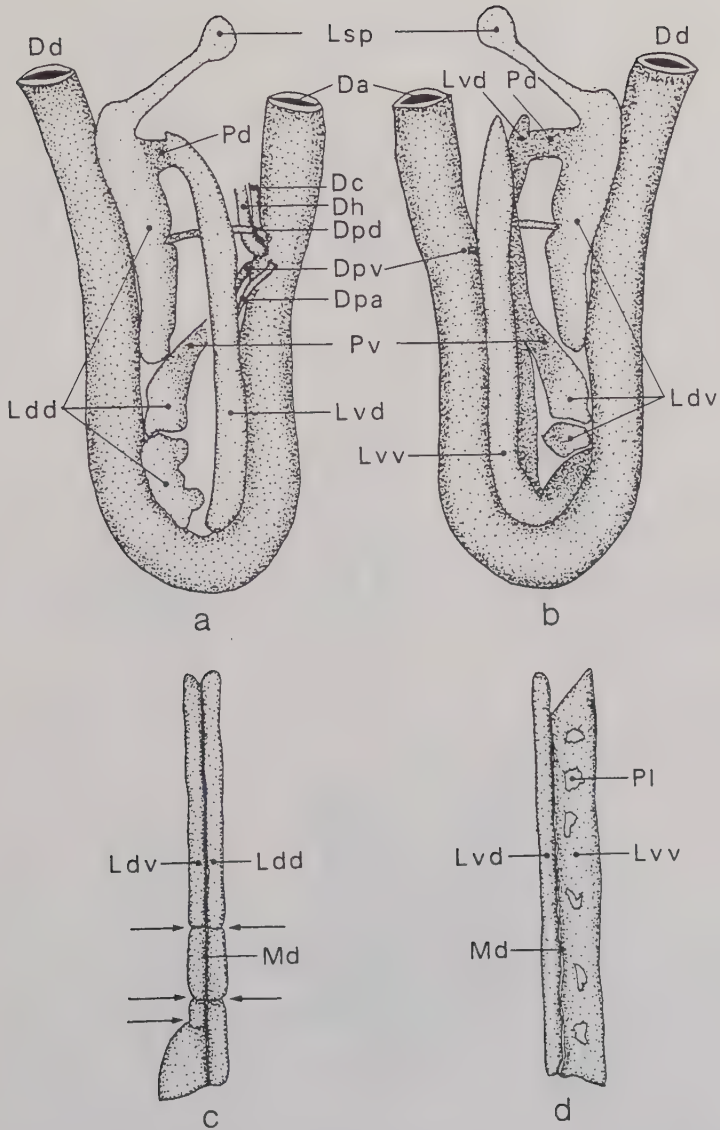
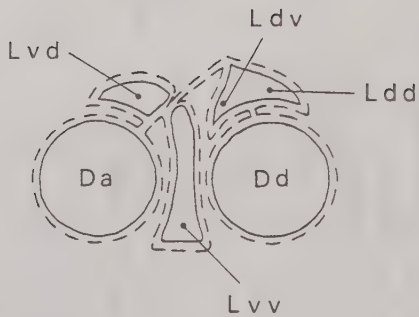


Abb. 1: Pankreas der Wachtel.

a Dorsal-, b Ventralfläche, c der Pars descendens duodeni anliegende Fläche, d der Pars ascendens duodeni anliegende Fläche



- - - - = Serosa

Abb. 2: Querschnitt durch das Pankreas auf halber Länge der Duodenalschleife.

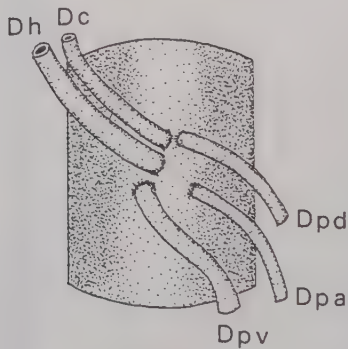


Abb. 3: Mündungsbereich der Pankreas- und Gallengänge, mesenterialer Rand der Pars ascendens duodeni.

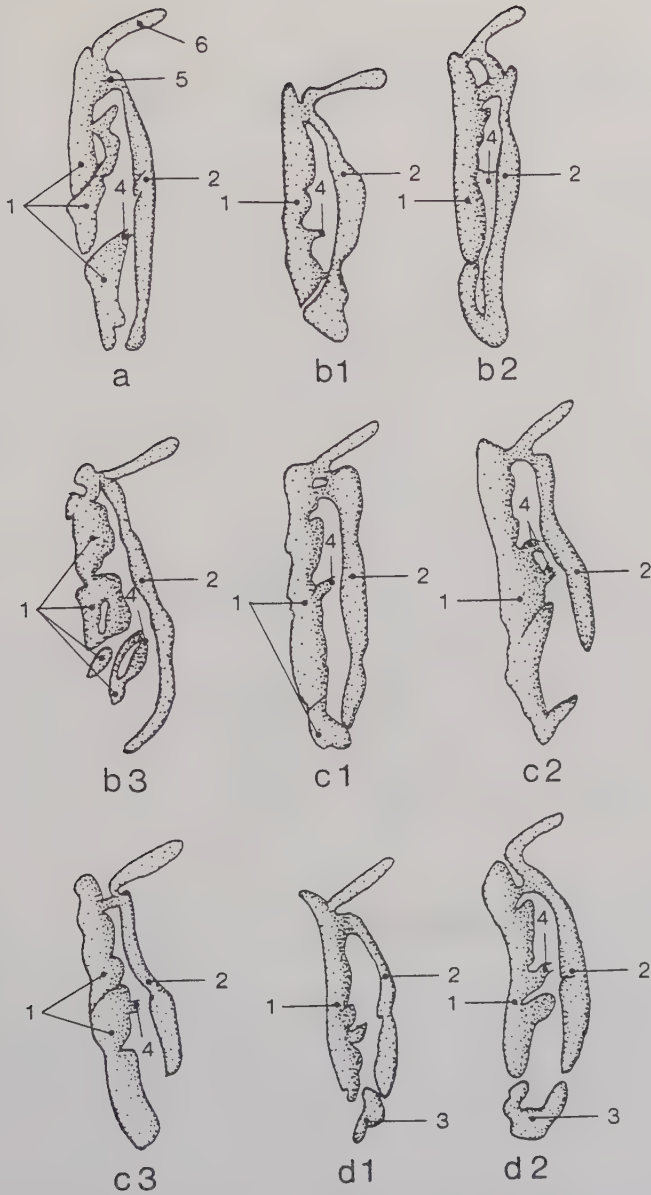


Abb. 4: Tendenz der Lobierung des Pankreas in funktioneller Hinsicht, Dorsalansicht.

a: Gleiche Länge von Ldd und Lvd; b1-b3: Lvd länger als Ldd; c1-c3: Ldd länger als Lvd; d1-d2: Lvv dorsal sichtbar; 1 Ldd; 2 Lvd; 3 Lvv; 4 Pv; 5 Pd; 6 Lsp;

1.2. Intrapankreatische Verzweigung der Gänge

Die Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse sind in ihrem intrapankreatischen Abschnitt sehr variationsreich verzweigt. Zudem können sie untereinander kommunizieren. Die Beschreibung der drei Pankreasgänge erfolgt in retrograder Richtung. Bei der Beschreibung der Verzweigung des Ductus pancreaticus ventralis und des Ductus pancreaticus accessorius beziehen sich die Bezeichnung "Lobus dorsalis" und "Pars dorsalis lobi ventralis" jeweils auf die im Kapitel 1.1. genannten funktionellen Einheiten.

Da eine nomenklatorische Bestimmung der Untereinheiten des Gangsystems der 3 Pankreasgänge noch nicht existiert, benütze ich im folgenden den Terminus Gang nur für die 3 benannten Gänge; den Terminus Hauptast, wenn nur 2 Äste 1.Ordnung aus einem Gang hervorgehen; Ast 1.Ordnung, wenn diese in größerer Zahl als Seiten- und Endäste auftreten; Ast 2.Ordnung die nächstfolgende Größenaufteilung, ebenfalls als Seiten- und Endast; daraus ergeben sich Zweige, teils als Seiten-, teils als Endzweige.

1.2.1. Ductus pancreaticus dorsalis (Abb. 5/1-4, 6, 7)

Der Drainagebereich des Ductus pancreaticus dorsalis erstreckt sich auf einen unterschiedlich großen kranialen Anteil des Lobus dorsalis, in 27 von 50 Fällen auch auf den Lobus splenalis. Er kann außerdem einen häufiger kurzen und seltener längeren kranialen Abschnitt der Pars dorsalis lobi ventralis zusätzlich drainieren. In vielen anderen Fällen bleibt er auf den kranialen Abschnitt des Lobus dorsalis beschränkt.

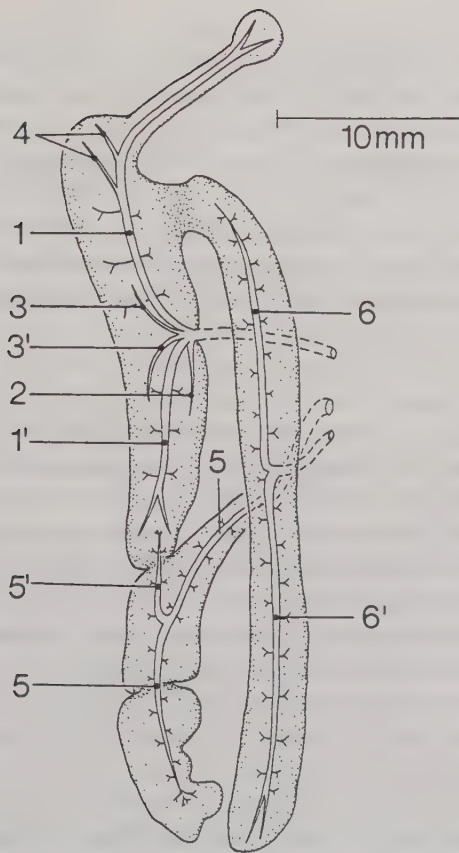


Abb. 5: Verzweigung der Pankreasgänge der Wachtel, Dorsalansicht.

1-4: Äste des Ductus pancreaticus dorsalis; (1 kranialer Hauptast, 1'kaudaler Hauptast; 2 lateral der Hauptäste verlaufender Ast 1.Ordnung; 3,3' medial der Hauptäste verlaufende Äste 1.Ordnung; 4 kranio-mediale Äste 2.Ordnung).

5,5': Äste des Ductus pancreaticus ventralis zum Lobus dorsalis (5 Ast 1.Ordnung, 5' kranialer Endast 2.Ordnung).

6,6': Äste des Ductus pancreaticus accessorius (6 kranialer, 6' kaudaler Hauptast).

In 5 Fällen, in denen die Drainage durch den Ductus pancreaticus dorsalis und den Ductus pancreaticus accessorius gemeinsam erfolgt, ist sein Versorgungsgebiet im Kranialbereich nicht exakt abgrenzbar.

In 10 Fällen, in denen die Drainage durch den Ductus pancreaticus dorsalis und den Ductus pancreaticus ventralis gemeinsam erfolgt, ist seine Ausdehnung nach kaudal nicht eindeutig begrenzt.

Der Ductus pancreaticus dorsalis zieht vom Duodenum ascendens aus - wie schon an anderer Stelle beschrieben - medial. Er tritt 5 bis 13 mm kaudal vom Kranialende des Lobus dorsalis in dessen lateralen Rand, gelegentlich etwas medial und ventral versetzt, ein. Hier teilt er sich in einen kranialen (Abb. 5/1) und in einen kaudalen Hauptast (Abb. 5/1'). Beide wenden sich in engem Bogen kranial bzw. kaudal. Der kraniale Hauptast verläuft meist in medial leicht konvexem Bogen in Richtung des Kranialpols des Lobus dorsalis. Der kaudale Hauptast zieht unterschiedlich weit kaudal oder kaudomedial.

Während seines Verlaufes in Richtung Lobus dorsalis gibt der Ductus pancreaticus dorsalis außerhalb des dorsalen Pankreaslappens in 12 Fällen kleine Äste 1. Ordnung ab. Viermal versorgen sie kleine, scheinbar von Lobus ventralis und Lobus dorsalis getrennt zwischen beiden Lobi isoliert liegende Drüsenläppchen. Häufiger jedoch ziehen sie zu Parenchymabschnitten des Lobus ventralis.

In einem Fall entläßt der Ductus pancreaticus dorsalis an seiner Durchtrittsstelle zwischen Pars dorsalis und Pars ventralis lobi ventralis einen kurzen Ast 1. Ordnung kranioventral. Er zieht in die kraniale Spitze der Pars ventralis lobi ventralis. Hier teilt er sich in einen kurzen kranialen und in einen längeren kaudalen

Ast 2.Ordnung und besorgt über eine Strecke von 3 mm die Drainage dieses Lappenpols.

In zwei weiteren Fällen zweigen - ebenfalls innerhalb des Lobus ventralis - Äste 1.Ordnung ab, die in die Pars dorsalis lobi ventralis ziehen. Einmal entspringt aus dem Ductus pancreaticus dorsalis ein Ast, der in die Pars dorsalis lobi ventralis kranial eintritt und ihr kraniales Drittel besorgt. In einem anderen Fall entläßt er je einen kleinen Ast in kranialer und kaudaler Richtung. Der kraniale der beiden Äste verzweigt sich nach kurzem Verlauf im Kranialteil der Pars dorsalis lobi ventralis. Der kaudale Ast dagegen, der auf gleicher Höhe mit ersterem aus dem Ductus pancreaticus dorsalis entspringt, zieht 3 mm kaudal und endet hier unverzweigt, nahe dem Endausläufer des kranialen Hauptastes des Ductus pancreaticus accessorius. Diese beiden Äste des Ductus pancreaticus dorsalis zusammen drainieren das kraniale Viertel der Pars dorsalis lobi ventralis.

In fünf Fällen verläuft der Ductus pancreaticus dorsalis unmittelbar medial der Pars dorsalis lobi ventralis und entläßt Äste 1.Ordnung an diese. In allen 5 Fällen zieht ein Ast kraniolateral. Er übernimmt hier, sich in 2 Fällen weiter in einen kleinen kranialen und einen kaudalen Endast 2.Ordnung aufteilend, viermal über einen Bereich von 2 bis 5 mm die Drainage der kranialen Spitze der Pars dorsalis lobi ventralis. In einem Fall wird über diesen hier einheitlichen Ast 1.Ordnung ein Ast in der Pars dorsalis lobi ventralis gefüllt, der sich kaudal in den kranialen Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius fortsetzt.

An der Aufzweigung des Ductus pancreaticus dorsalis im Lobus dorsalis können sich außer den beiden im Kaliber

stärksten Hauptästen weitere Äste 1. Ordnung abteilen, die meist auf den Lobus dorsalis beschränkt bleiben.

Lateral der Hauptgänge verläuft einmal ein zarter Ast kranial und dreimal kaudal (Abb. 5/2). In zwei weiteren Fällen beschreibt der Ast 1. Ordnung einen kranio-lateral ziehenden Bogen, der in die Spitze der Pars dorsalis lobi ventralis übertritt. Während er in einem Fall hier endet, geht er im zweiten Fall in den kranialen Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius über.

Aus der Aufspaltungsstelle des Ductus pancreaticus dorsalis können sich **medial** weitere Äste 1. Ordnung abspalten. In 2 Fällen verlassen je zwei kleinere Äste den Ductus pancreaticus dorsalis (Abb. 5/3, 3'). Sie ziehen zunächst eine kurze Strecke medial, anschließend im engen Bogen kranial bzw. kaudal. Dabei verläuft in einem Fall der kranial ziehende Ast weiter dorsal als der kaudale Ast; beide enden in der Pars dorsalis lobi dorsalis. In einem dritten Fall verläuft ein kleiner Ast zunächst ungeteilt kaudomedial, um sich nach kurzem Verlauf von 1 mm in einen kranialen und in einen kaudalen Ast 2. Ordnung aufzuspalten.

1.2.1.1. Der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis (Abb. 5/1)

Der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis zieht, im allgemeinen in leicht medial konvexem Bogen, auf halber Breite des Lobus dorsalis oder etwas mehr lateral davon kranial. Er gibt dabei lateral und medial im rechten Winkel kleine, sich dichotomisch verzweigende Seitenästchen 2. Ordnung ab, die auf der medialen Seite meist länger sind.

Der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis setzt sich in 27 Fällen in den Lobus splenalis fort. Nur in 3 Fällen liegt eine Verbindung des Drainage-

bereichs des Ductus pancreaticus dorsalis mit dem des Ductus pancreaticus accessorius vor, so daß hier die Zugehörigkeit des Lobus splenalis zum Drainagegebiet des Ductus pancreaticus dorsalis nicht eindeutig ist. In den übrigen 24 Fällen sind beide Drainagegebiete untereinander nicht verbunden.

Der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis entläßt bisweilen in spitzem Winkel nach 2 bis 5 mm seines Verlaufs ein bis drei dünne, kraniomedial in den Pol des Lobus dorsalis ziehende Äste 2.Ordnung (Abb.5/4), wo sie sich m.od.w. deutlich auf die Pars dorsalis und die Pars ventralis lobi dorsalis verteilen.

Setzt sich der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis in den Lobus splenalis fort, so ist seine Verlaufsrichtung vom Ansatz des Lobus splenalis abhängig (Abb. 6).

In der Mehrzahl der Fälle (22mal) ist der Lobus splenalis mit dem Lobus dorsalis verbunden. Hierbei setzt sich der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis, dem kraniomedialen Rand des Lobus dorsalis anliegend, in den Lobus splenalis fort (Abb. 6a). Kurz vor seinem Übergang in den Milzlappen wird nach lateral bisweilen ein dünner Ast 2. Ordnung entlassen, der einen kleinen, 3 - 4 mm langen Anteil des kranialen Pols der Pars dorsalis lobi ventralis drainiert. Dabei nähert sich dieser Ast in einem Fall dem Ende des kranialen Hauptastes des Ductus pancreaticus accessorius. In einem weiteren Fall geht der Ast 2.Ordnung in den kranialen Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius über. Somit liegt eine Verbindung der Drainagegebiete von Ductus pancreaticus dorsalis und Ductus pancreaticus accessorius vor.

In 4 Fällen ist der Lobus splenalis mit dem dorsalen und dem ventralen Pankreaslappen verbunden. Hier wendet sich der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus

dorsalis zweimal nach sehr kurzem Verlauf (1mm) und zweimal nach längerem Verlauf (7mm) kraniolateral (Abb. 6b). Er zieht zum Ansatz des Lobus splenalis und spaltet sich hier in zwei Äste 2.Ordnung. Der kraniale dieser Äste zieht eine kurze oder längere Strecke in den Lobus splenalis. Der kaudale Ast tritt in die Pars dorsalis lobi ventralis ein und drainiert deren Kranialpol. In einem Falle, in dem eine Verbindung zwischen den Gangsystemen des Ductus pancreaticus dorsalis und des Ductus pancreaticus accessorius besteht, kann die Abgrenzung gegen den kranialen Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius nicht eindeutig vorgenommen werden.

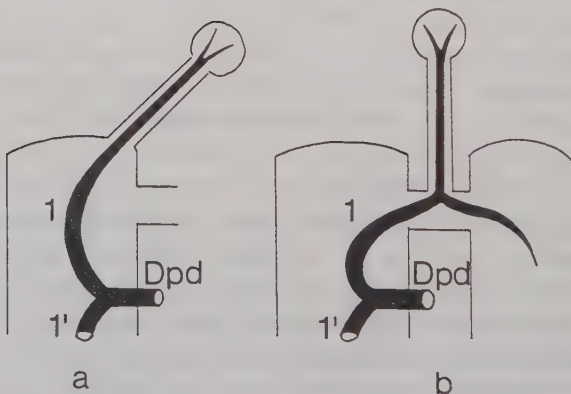


Abb. 6: Variationen im Verlauf des kranialen Hauptastes des Ductus pancreaticus dorsalis, Dorsalansicht;

Dpd Ductus pancreaticus dorsalis; 1 sein kranialer, 1' sein kaudaler Hauptast;

In einem weiteren Fall ist der Lobus splenalis mit der Pars dorsalis lobi ventralis verbunden. Zugleich kommunizieren die intrapankreatischen Gangsysteme von Ductus pancreaticus dorsalis und Ductus pancreaticus accessorius miteinander. Je ein langer Ast 2.Ordnung des Ductus pancreaticus dorsalis zieht kranial zum Pol des Lobus dorsalis und schräg kraniolateral über die in diesem Fall relativ weit kaudal zwischen Lobus dorsalis und Pars dorsalis lobi ventralis verkehrende Parenchymbrücke. Hier setzt er sich in den Lobus splenalis fort. In einem weiteren Fall, wo der Lobus splenalis mit der Pars dorsalis lobi ventralis verbunden war, kann nicht differenziert werden, ob seine Versorgung über den Ductus pancreaticus dorsalis oder über den Ductus pancreaticus ventralis erfolgt, weil das gesamte Pankreas über den Ductus pancreaticus ventralis injiziert wurde und eine Verbindung aller Gangsysteme untereinander bestand.

Setzt sich der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis nicht in den Lobus splenalis fort, so kann er in Einzelfällen mit einem kleinen Lateralast 2. Ordnung die kraniale Spitze der Pars dorsalis lobi ventralis in einem Umfang bis zu 5 mm drainieren. Meist bleibt er jedoch auf den Lobus dorsalis beschränkt, wo er in der Regel in zwei kurzen Ästen 2.Ordnung endet.

1.2.1.2. Der kaudale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis (Abb. 5/1')

Der kaudale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis zieht relativ geradlinig, in leicht medial konvexem Bogen oder mehr in kaudomedialer Richtung kaudal. In einem Fall konnte ich einen kaudalen Hauptast nicht feststellen.

In einem weiteren Fall teilen sich zwei 7 mm lange, dünne kaudale Äste 1. Ordnung vom Ductus pancreaticus dorsalis ab.

Im allgemeinen drainiert der kaudale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis nur einen umgrenzten Bereich des Lobus dorsalis. Die Länge dieses Bezirks beträgt 5 bis 19 mm. Er entspricht in seinem Umfang in der Regel dem Drainagegebiet des kranialen Hauptastes des Ductus pancreaticus dorsalis, kann aber auch etwas länger oder kürzer sein. Vereinzelt erreicht er im Vergleich dazu annähernd die doppelte oder die halbe Ausdehnung.

In einem Fall besorgt er auch die Drainage des kranialen Pols der Pars ventralis lobi ventralis.

Der kaudale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis kann kaudal einheitlich bleiben oder sich in 2 kurze bzw. 2 längere Äste 2.Ordnung teilen (Abb. 7).

In 9 Fällen endet der Hauptast einheitlich (Abb. 7a). Dabei besteht in 3 Fällen eine Verbindung der intrapankreatischen Gangsysteme von Ductus pancreaticus dorsalis und Ductus pancreaticus ventralis; der kaudale Hauptast setzt sich übergangslos in einen vom Ductus pancreaticus ventralis aus abzweigenden und im Lobus dorsalis nach kranial verlaufenden Ast 1.Ordnung fort. In einem weiteren Fall wendet er sich nach zunächst kaudalem Verlauf lateral und zieht noch eine kurze Strecke in Richtung Lobus ventralis.

In 15 Fällen spaltet er sich in spitzem Winkel in zwei kürzere, 0,5 bis 2 mm messende Äste 2.Ordnung auf, nachdem der Hauptast bis hierher über eine Länge von 4 bis 14 mm einheitlich verlaufen ist (Abb. 7b). Dabei wendet sich in zwei Fällen der kaudolaterale der Endäste im rechten Winkel lateral und verläuft in Richtung Lobus ventralis. Einmal endet hier der Ast. Im anderen

Fall teilt er sich mit Eintritt in den Lobus ventralis in zwei Zweige, die parallel zueinander in die kraniale Spitze der Pars ventralis lobi ventralis ziehen.

In den Fällen mit kürzerer Endverzweigung entläßt der kaudale Hauptast bisweilen lateral oder medial weitere Seitenäste 2.Ordnung.

Medial entläßt er in einem Fall auf der Hälfte seiner Länge einen kaudomedial verlaufenden Ast. In einem weiteren Fall entspringt nach zwei Drittel seiner Länge ein kleiner Ast mit kraniomedialem Verlauf und in einem weiteren Fall nach einem Drittel seiner Länge je ein Ast mit kraniomedialem und kaudomedialen Verlauf. Lateral zweigt sich in drei Fällen je ein kleiner Gang ab, der in laterale oder kaudolaterale Richtung zieht. Nur in einem Fall, in dem eine intrapankreatische Verbindung von Ductus pancreaticus dorsalis und Ductus pancreaticus ventralis besteht, verläßt der laterale Ast den Lobus dorsalis an dessen lateralem Rand.

In 7 Fällen spaltet sich der kaudale Hauptast in zwei längere Äste 2.Ordnung auf, nachdem er über eine kürzere Strecke (1 - 5 mm) einheitlich verlaufen ist (7/c). Die Länge der beiden Endäste beträgt 2 - 15 mm.

In zwei von 7 Fällen verlaufen die beiden Äste parallel zueinander auf gleicher Breite des Lobus dorsalis und auf verschiedenem Niveau; je einer der Äste zieht in der Pars dorsalis und in der Pars ventralis lobi dorsalis kaudalwärts.

In 2 weiteren von 7 Fällen, bei denen zugleich eine Verbindung der intrapankreatischen Gangsysteme des Ductus pancreaticus dorsalis und des Ductus pancreaticus ventralis besteht, verläuft von den zwei Ästen ein dünner mehr dorsal und in kaudomedialer Richtung, der andere mehr ventral im Lobus dorsalis liegende wesentlich voluminösere Gang in medial leicht konvexem Bogen kaudolateral. Er verläßt den Lobus dorsalis und vereinigt sich am Lobus ventralis einmal mit dem kranialen Ast 1.Ordnung des Ductus pancreaticus ventralis

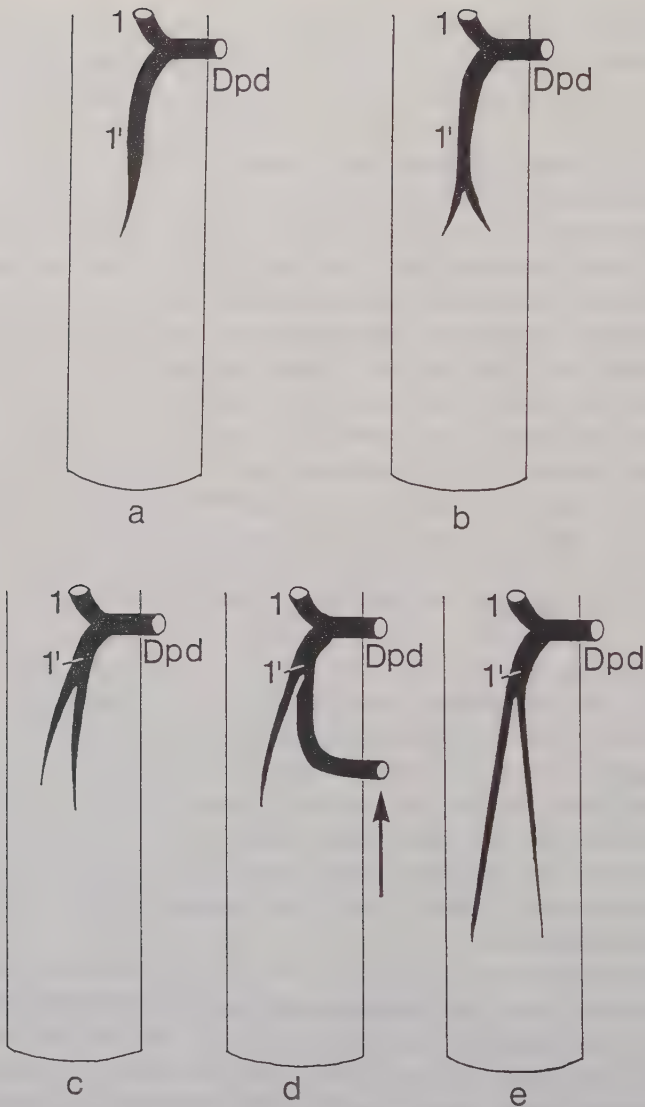


Abb.7: Variation in der Verzweigung des kaudalen Hauptastes des Ductus pancreaticus dorsalis, Dorsalansicht.

Dpd Ductus pancreaticus dorsalis, 1 sein kranialer, 1' sein kaudaler Hauptast; (Pfeil in Teilabb. d deutet auf Ast, der zwischen den Gangsystemen des Ductus pancreaticus dorsalis und des Ductus pancreaticus ventralis verkehrt).

in der Pars ventralis lobi ventralis und einmal mit dem Ductus pancreaticus ventralis an der Gabelungsstelle in seine Äste 1.Ordnung (7/d). Dieser zwischen den beiden Gangsystemen verlaufende Ast (7d/Pfeil) kann nicht eindeutig dem Gangsystem des Ductus pancreaticus dorsalis zugerechnet werden.

In einem weiteren Fall teilt sich der kaudale Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis nach einem Verlauf von 4 mm in einen etwas dickeren medialen und einen schwächeren lateralen Ast 2.Ordnung (7/e). Beide sind sehr lang (15 mm). Sie ziehen geradlinig kaudal und divergieren. In ihrem Verlauf beschränken sie sich auf die dorsalen Drüsenanteile.

In einem weiteren Fall spaltet sich der kaudale Hauptast in einen sehr langen kaudomedial und in einen kürzeren, kaudolateral verlaufenden Ast.

Einmal spaltet sich außer den beiden dorsalen Gängen noch ein dritter ab, der zwar sehr dünn, aber wesentlich länger ist als die anderen beiden.

1.2.2. Ductus pancreaticus ventralis

Der Ductus pancreaticus ventralis drainiert im Vergleich zu den beiden anderen Pankreasgängen den größten Teil der Bauchspeicheldrüse. Er erstreckt sich bei den untersuchten Tieren bis auf zwei Ausnahmen auf die gesamte Pars ventralis lobi ventralis, sowie auf ungefähr die Hälfte des Lobus dorsalis und ausnahmsweise einen unterschiedlich großen Teil der Pars dorsalis lobi ventralis.

In zehn Fällen kommuniziert das intrapankreatische Gangsystem des Ductus pancreaticus ventralis mit dem des Ductus pancreaticus dorsalis. Außerdem sind in 2 Fällen die Gangsysteme des Ductus pancreaticus ventralis und des Ductus pancreaticus accessorius miteinander verbunden. Der Drainagebereich des Ductus pancreaticus ventralis kann in den letztgenannten Fällen nicht genau abgegrenzt werden.

Im Kapitel 1.1. wurde die Tendenz der Lobierung des Pankreas in funktioneller Hinsicht erläutert. In diesem Sinn erfaßt der Drainagebereich des Ductus pancreaticus ventralis in der Regel nicht die Pars dorsalis lobi ventralis. Die bestehenden Ausnahmen werden im folgenden aufgezählt:

Ausnahmefall a:

Hat die Pars dorsalis lobi ventralis eine Incisur, so wird in 2 von 4 Fällen der kaudal der Incisur liegende Parenchymanteil über den Ductus pancreaticus ventralis drainiert.

Ausnahmefall b:

In einem Fall füllen sich Gänge im Kaudalabschnitt der Pars dorsalis lobi ventralis über den Ductus pancreaticus ventralis.

Ausnahmefall c:

In einem Fall wird ein kleiner Bereich am kaudalen Pol der Pars dorsalis lobi ventralis über einen kleinen Zweig des Ductus pancreaticus ventralis versorgt.

Ausnahmefall d:

In zwei Fällen drainiert der Ductus pancreaticus ventralis einen kleinen Anteil des kaudalen Pols der Pars dorsalis lobi ventralis. In einem weiteren Fall versorgt der Ductus pancreaticus accessorius einen kleinen isolierten Parenchymanteil, der sich im Schleifenscheitel zwischen Lobus dorsalis und Pars dorsalis lobi ventralis befindet.

1.2.2.1. Äste 1. Ordnung

Der Ductus pancreaticus ventralis teilt sich im Vergleich zu den anderen beiden Pankreasausführungsgängen am weitesten kaudal in seine Äste 1.Ordnung auf. Die Stelle der Aufspaltung liegt meist auf halber Drüsenlänge. Der Ductus pancreaticus ventralis verzweigt sich auf sehr unterschiedliche Weise. Im allgemeinen gilt folgendes Verzweigungsmuster (Abb. 8):

Mehrere kleine Äste 1.Ordnung ziehen von der Aufzweigungsstelle aus fächerartig divergierend kranioventral, ventral und kaudovertral und können sich nahe dem Drüsenrand der Pars ventralis Lobi ventralis in je einen kranialen und kaudalen Bogen aufteilen (Abb.8/1,1',1"). Diese kleinen Zweige können sich jeweils untereinander arkadenartig verbinden.

Ein Ast zieht kranioventral in die kraniale Spitze der Pars ventralis lobi ventralis (Abb. 8/2). Er stellt den am weitesten kranioventral verlaufenden Ast 1.Ordnung

dar und ist stärker als die anderen Äste. Er entläßt kleinere Seitenzweige.

Ein Ast 1.Ordnung verläuft innerhalb der Pars ventralis lobi ventralis in kaudaler Richtung (Abb. 8/3).

Neben diesen für die Pars ventralis lobi ventralis zuständigen Ästen gehen ein oder mehrere Äste 1. oder 2.Ordnung an den Lobus dorsalis. Sie können aus dem Ductus pancreaticus ventralis an seiner Aufspaltungsstelle hervorgehen oder den in der Pars ventralis lobi ventralis verlaufenden entspringen. Sie ziehen meist über eine Parenchymbrücke zwischen Pars ventralis lobi ventralis und Lobus dorsalis. Wenn keine derartige Verbindung besteht, dann besitzt der Lobus dorsalis meist an der entsprechenden Stelle eine lateral vorspringende Parenchymverdickung.



Abb. 8: Lobus ventralis, Seitenansicht (der Pars ascendens duodeni anliegende Fläche); Einzelheiten im Text.

In der Pars ventralis lobi ventralis verlaufende Äste des Ductus pancreaticus ventralis:

1, 1', 1'' divergierend ventral ziehende

Äste 1.Ordnung;

2 kranioventraler Ast 1.Ordnung;

3 kaudaler Ast 1.Ordnung;

Über die oben geschilderte allgemeingültige Astfolge hinaus läßt der Ductus pancreaticus ventralis drei grundsätzliche Verzweigungsarten erkennen:

1. Der Ductus pancreaticus ventralis teilt sich kurz nach seinem Eintritt in den Lobus ventralis in zwei Äste 1. Ordnung von annähernd gleichem Kaliber. Sie verlaufen parallel zueinander im Lobus dorsalis bzw. im Lobus ventralis kaudalwärts und können endständig miteinander anastomosieren (Abb. 9).

Diese Verzweigungsart liegt in 9 Fällen vor.

2. Der Ductus pancreaticus ventralis spaltet sich in zwei dünnere konkurrierende Äste 2.Ordnung (10/2,4), nachdem er kranial dieser Spaltungsstelle bereits Äste 2.Ordnung (10/1) für den Lobus dorsalis abgegeben hat. Die beiden Äste sind am kaudalen Pol nicht miteinander verbunden (Abb. 10).

Dieser Verzweigungsmodus liegt in 8 Fällen vor.

3. Der Ductus pancreaticus ventralis bleibt einheitlich und entläßt Äste 2.Ordnung in den Lobus dorsalis und in die Pars ventralis lobi ventralis. Sein Endausläufer verzweigt sich unterschiedlich (Abb. 11).

Dieser Verzweigungsmodus liegt bei 14 Tieren vor.

4. In 8 Fällen konnten keiner der oben genannten Verzweigungsarten zugerechnet werden. Sie werden einzeln beschrieben.

1.2.2.2. Äste 2.Ordnung

Die weitere Aufteilung des Ductus pancreaticus ventralis in seine Äste 2.Ordnung wird im folgenden für die 3 erwähnten Verzweigungsarten getrennt beschrieben, wobei die Versorgung im Lobus dorsalis und in der Pars ventralis lobi ventralis nacheinander dargestellt sind.

1. Der Ductus pancreaticus ventralis teilt sich in zwei gleichkalibrige Äste 1.Ordnung (Abb. 9):

Nachdem der Ductus pancreaticus ventralis sich unmittelbar nach seinem Eintritt in den Lobus ventralis in zwei Äste 1.Ordnung von annähernd gleichem Kaliber aufgespalten hat, zieht einer der Äste kaudomedial in den Lobus dorsalis, während der andere im Lobus ventralis kaudal verläuft. Die Länge beider Äste 1.Ordnung ist annähernd gleich und beträgt 15 bis 20 mm.

Der mediale Ast 1. Ordnung ist für den Lobus dorsalis zuständig (Abb.9/1).

Er spaltet sich vom Ductus pancreaticus ventralis in medialer oder kaudomedialer Richtung ab und tritt in der Regel auf der ventralen Fläche in den Lobus dorsalis ein. Er erreicht ihn im allgemeinen auf halber Drüsenlänge. Hier spaltet er einen in der Regel kurzen kranialen und dünneren Ast 2.Ordnung ab, der sich als bald verzweigt. Sollte dieser Endast das kaudale Drainagegebiet des Ductus pancreaticus dorsalis kranialwärts überschreiten, so unterkreuzt er seine Endausläufer.

In einem Fall fehlt dieser kranial sich abspaltende Ast. In einem zweiten Fall zweigt er als Ast 1.Ordnung direkt aus dem Ductus pancreaticus ventralis ab. In einem dritten Fall verläuft er nicht kranial sondern kaudal. In einem vierten Fall entläßt dieser Ast 2.Ordnung einen Zweig zur Pars ventralis lobi ventralis, der diesen Teil kranial bis zu seiner Spitze durchzieht. In einem fünften Fall besteht eine Verbindung zwischen dem Drainagebereich des Ductus pancreaticus ventralis und des Ductus pancreaticus dorsalis. Dabei zieht dieser Kranialast im Lobus dorsalis in kraniale Richtung und anastomosiert mit dem kaudalen einheitlichen Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis. Im sechsten Fall zweigt lateral dieses kurzen kranialen Astes 2.Ordnung noch ein weiterer kräftiger Ast

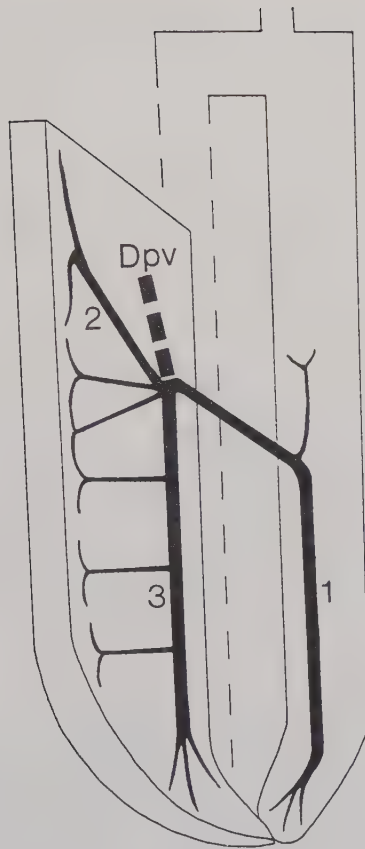


Abb. 9: Verzweigung des Ductus pancreaticus ventralis, Typ 1; Ventralansicht, schematisch; Pars ventralis lobi ventralis hochgeklappt; Einzelheiten im Text.

- Dpv . Ductus pancreaticus ventralis;
- 1 medialer Ast 1.Ordnung zum Lobus dorsalis;
 - 2 kranialer Ast 1.Ordnung in der Pars ventralis lobi ventralis;
 - 3 kaudaler Ast 1.Ordnung in der Pars ventralis lobi ventralis;

2.Ordnung ab, der 7 mm lang extrapankreatisch zwischen Lobus ventralis und Lobus dorsalis kranio-medial zieht und an der Eintrittsstelle des Ductus pancreaticus dorsalis in den Lobus dorsalis von ventral in diesen eintritt. Er läuft in diesem weiter kranial in den Lobus splenalis und spaltet sich in dessen verbreitertem Kranialpol in zwei kürzere Endzweige auf. Der mediale Ast 1.Ordnung im Lobus dorsalis erreicht den kaudalen Pol des Lobus dorsalis in 7 Fällen, dagegen in 2 Fällen nicht.

Erreicht er den kaudalen Pol des Lobus dorsalis, so ist er in zwei Fällen mit dem lateralen, in der Pars ventralis Lobi ventralis verlaufenden Ast 1.Ordnung verbunden. In einem Fall verkehrt zwischen den Endausläufern beider Äste ein kurzer extrapankreatischer Verbindungsgang. Im zweiten Fall beschreibt der Endausläufer des im Lobus ventralis verlaufenden Astes 1.Ordnung einen kaudal konvexen Bogen und verläuft noch eine kurze Strecke in der Pars ventralis lobi dorsalis kranialwärts. Dabei erreicht er annähernd das Ende des medialen Astes 1.Ordnung.

Der kraniale Ast 1.Ordnung versorgt einen Abschnitt der Pars ventralis lobi ventralis (Abb.9/2). Dazu verläuft er in der Pars ventralis lobi ventralis kranialwärts und hat eine Länge von 7 bis 16 mm. In einem Fall stellt er einen lateral und dann kranioventral gerichteten Endausläufer des medialen Astes 1.Ordnung dar. In 2 Fällen durchzieht der Ast den Rand der Pars ventralis lobi ventralis, während er in den anderen Fällen schräg kranioventral verläuft.

Der laterale Ast 1.Ordnung stellt die unmittelbare Fortsetzung des Ductus pancreaticus ventralis dar und ist in der Pars ventralis Lobi ventralis gelegen (Abb.9/3).

Er zieht in ihr dicht unterhalb des Ansatzes des Mesoduodenum kaudovertral und entspricht in seinem Kaliber

ungefähr dem medialen, im Lobus dorsalis verlaufenden Ast 1.Ordnung. Während seines Verlaufes gibt er keinen oder bis zu 5 Äste 2.Ordnung ventral ab, die sich je in einen kranialen und einen kaudalen Zweig aufspalten.

Sein Endausläufer ist in 6 Fällen auf die Pars ventralis lobi ventralis beschränkt. Dabei bleibt er zweimal einheitlich. In zwei Fällen spaltet er sich in kürzere Äste 2.Ordnung auf. In zwei Fällen spaltet er sich in einen kranialen und in einen kaudalen Ast 2.Ordnung, wobei in einem Fall der kaudale Ast sehr lang ist.

In einem Fall gibt der laterale Ast 1.Ordnung einen Verbindungsast medial zum Ende des medialen Astes 1.Ordnung ab. In zwei weiteren Fällen beschreibt der Ast im Schleifenscheitel einen kaudal konvexen Bogen. Dabei versorgt er einmal auch einen kaudalen Anteil von 10 mm an der Pars ventralis lobi dorsalis. Im anderen Fall reicht das Kranialende dieses Astes sehr nahe an das Kaudalende des im Lobus dorsalis von kranial kommenden medialen Astes 1.Ordnung heran.

2. Wenn der Ductus pancreaticus ventralis sich kaudal in zwei konkurrierende Äste 2.Ordnung spaltet (Abb. 10), dann werden immer zwei Äste, und zwar ein kranialer Ast 1.Ordnung und ein kaudaler Ast 2.Ordnung an den Lobus dorsalis abgegeben (Abb. 10/1,2).

Der kraniale Ast 1.Ordnung zum Lobus dorsalis (Abb.10/1) entspringt in 5 Fällen alleine aus dem Ductus pancreaticus ventralis, in 2 Fällen zusammen mit dem kaudalen Ast 2.Ordnung. In einem Fall entstammt er dem in die kraniale Spitze der Pars ventralis lobi ventralis verlaufenden Ast 1.Ordnung (Abb.10/3).

Sein Kaliber ist in der Regel kleiner als das des kaudalen Astes. Er hat mediale oder kaudomediale Verlaufsrichtung und kann sich im Lobus dorsalis sehr verschiedenartig verästeln. Zweimal spaltet er sich in zwei kleine kranial und kaudal strebende Äste 2.Ordnung von gleicher Länge und Stärke und drainiert einen

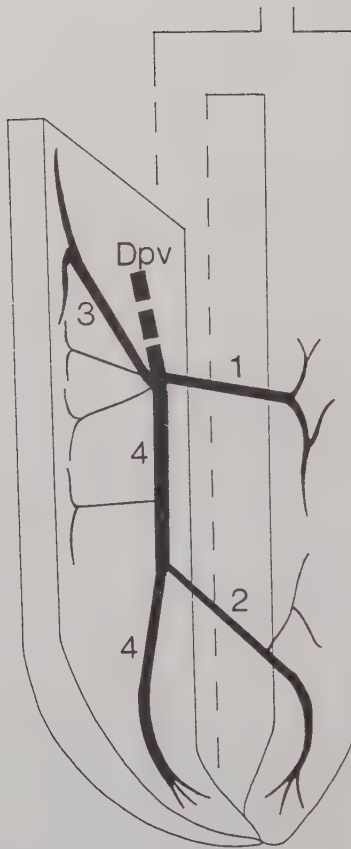


Abb. 10: Verzweigung des Ductus pancreaticus ventralis, Typ 2; Ventralansicht, schematisch; Pars ventralis lobi ventralis hochgeklappt; Einzelheiten im Text.

- Dpv Ductus pancreaticus ventralis;
- 1 kranialer Ast 1.Ordnung zum Lobus dorsalis;
 - 2 kaudaler Ast 2.Ordnung zum Lobus dorsalis;
 - 3 kranialer Ast 1.Ordnung in der Pars ventralis lobi ventralis;
 - 4 kaudaler Ast 1.Ordnung in der Pars ventralis lobi ventralis;

Parenchymbereich von 6 mm Umfang. In einem dritten Fall erfolgt die Aufspaltung wie vorgenannt, der kaudale Ast teilt sich jedoch in einen kranialen und in einen kaudalen Zweig. Ein vierter Fall weist den kranialen Ast als schwächeren gegenüber dem kaudalen aus. Gelegentlich verästelt sich der kraniale Ast 1.Ordnung nach seinem Eintritt in den Lobus dorsalis stark, in anderen Fällen ist er sehr zart und spaltet sich nicht weiter auf. In einem besonderen Fall entläßt er nach seinem Eintritt in den Lobus dorsalis einen dünnen Ast medial und zieht dann noch 8 mm kaudal. Erwähnenswert ist ein Fall, bei dem der Ast 1.Ordnung sich im Lobus dorsalis kranial wendet und übergangslos mit dem kaudalen Hauptgang des Ductus pancreaticus dorsalis kommuniziert. Somit besteht eine Verbindung der Drainagebereiche des Ductus pancreaticus dorsalis und des Ductus pancreaticus ventralis.

Der kaudale Ast 2.Ordnung zum Lobus dorsalis (Abb.10/2) entstammt einmal isoliert der Aufzweigungsstelle des Ductus pancreaticus ventralis. In 2 Fällen entspringt er zusammen mit dem kranialen Gang. In 5 Fällen spaltet er sich weiter kaudal aus dem in der Pars ventralis lobi ventralis verlaufenden Ast 1.Ordnung ab.

Der Ast 2.Ordnung verläuft kaudomedial und nach Erreichen des Lobus dorsalis in diesem ca. 8 mm kaudal. Bei seinem Eintritt in den Lobus dorsalis kann er einen kurzen Zweig kaudomedial oder kraniomedial abgeben, der sich in einem Fall wieder kranial und kaudal aufspaltet.

Der im Lobus ventralis nach kranial verlaufende Ast 1.Ordnung (Abb.10/3) hat eine Länge von 4 - 15 mm. In einem Fall ist er auffallend länger als die direkte Fortsetzung des Ductus pancreaticus ventralis in der Pars ventralis lobi ventralis.

In einem Fall entläßt er einen sehr dünnen lateralen Ast 2.Ordnung in den Lobus dorsalis. In einem zweiten

Fall spaltet er sich am kranialen Ende der Pars ventralis lobi ventralis in einen kranialen und einen kaudalen Ast 2.Ordnung auf.

Als direkte Fortsetzung des Ductus pancreaticus ventralis erscheint der in der Pars ventralis lobi ventralis kaudalwärts verlaufende Ast 1.Ordnung (Abb.10/4).

Er wendet sich in fast allen Fällen ventral und spaltet sich in einen kranialen und einen kaudalen Ast 2.Ordnung. Der Ast 1.Ordnung verläuft so lange nahe am Mesoduodenum, bis er den kaudalen Ast 2.Ordnung an den Lobus dorsalis abgegeben hat. Nur in einem sogen. Ausnahmefall d wendet er sich kaudal der Inzisur, die die Pars dorsalis lobi ventralis begrenzt, dorsal und teilt sich in der Pars dorsalis in einen kranialen und in einen kaudalen Ast 2.Ordnung. Der kraniale Ast überschreitet die Inzisur, die die Pars dorsalis lobi ventralis vom isolierten Drüsenstück trennt, nur wenig (2 mm).

3. Wenn der Ductus pancreaticus ventralis einheitlich bleibt, entläßt er Äste in beide Pankreaslappen (Abb. 11).

Der Ast 1.Ordnung, von dem die Äste 2.Ordnung abzweigen, verläuft in der Pars ventralis lobi ventralis nahe am Ansatz des Mesoduodenums. In einem Fall verläuft er extrapankreatisch zwischen beiden Lobi. Im Vergleich mit den von ihm abzweigenden Ästen hat er das größte Kaliber.

Äste an den Lobus dorsalis (Abb.11/1, 1'):

An den Lobus dorsalis wird in 10 Fällen ein einziger Seitenast 2.Ordnung entlassen und in 3 Fällen zwei Seitenäste 2.Ordnung. In einem Fall wird der Lobus dorsalis erst aus der Endaufteilung gespeist.

In den Fällen, in denen ein Ast zum Lobus dorsalis abgegeben wird, entspringt dieser auf halber Länge der Bauchspeicheldrüse aus der Verzweigungsstelle des

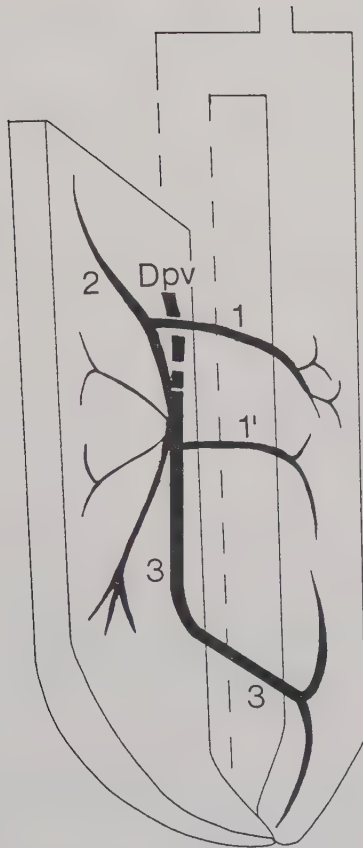


Abb. 11: Verzweigung des Ductus pancreaticus ventralis, Typ 3; Ventralansicht, schematisch; Pars ventralis lobi ventralis hochgeklappt; Einzelheiten im Text.

- Dpv Ductus pancreaticus ventralis;
 1, 1' Äste 2.Ordnung zum Lobus dorsalis;
 2 kranialer Ast 1.Ordnung in der Pars ventralis
 lobi ventralis;
 3 kaudaler Ast 1.Ordnung;

Ductus pancreaticus ventralis. In drei Fällen entspringt dieser Ast dem in die kraniale Spitze der Pars dorsalis lobi ventralis ziehenden Ast 1.Ordnung. Der Seitenast zieht entweder kaudomedial in den Lobus dorsalis, bleibt einheitlich und versorgt nur einen kleinen Bereich von 5 mm Umfang. Häufiger ist er jedoch in einen kranialen und einen kaudalen Endzweig geteilt, die gleich lang und relativ kurz (3 mm) oder länger (7 mm) sein können. In einem Fall ist der kraniale Endzweig wesentlich länger als der kaudale (7 und 12 mm), in einem weiteren Fall der kaudale länger als der kraniale (3 und 7 mm). In zwei Fällen entläßt der Seitenzweig nur zwei dünne Endausläufer kranial bzw. medial. Der Umfang seines Drainagegebietes im Lobus dorsalis umfaßt in den meisten Fällen 5 bis 10 mm, in einem Fall 15 mm.

In zwei Fällen, in denen zwei Seitenäste 2.Ordnung an den Lobus dorsalis abgegeben werden, sind diese relativ dünn und entspringen an der Aufzweigungsstelle des Ductus pancreaticus ventralis. Je ein dünner Seitenast zieht nach medial bzw. kaudomedial und kann sich in seine Endausläufer verzweigen. Die beiden Seitenäste versorgen zusammen im Lobus dorsalis einen Bezirk von 6 bis 8 mm.

In einem Fall entspringt der kraniale Seitenast 2.Ordnung zum Lobus dorsalis dem kranialen Ast 1.Ordnung in der Pars ventralis lobi ventralis. Er zieht kranio-medial, und vereinigt sich mit dem kaudalen Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis. Da in diesem Fall die beiden Drainagesysteme verbunden sind, kann ihr Versorgungsbereich nicht eindeutig begrenzt werden. Der kaudale Seitenast 2.Ordnung zum Lobus dorsalis entspringt dem Ductus pancreaticus ventralis, zieht medial und spaltet sich hier in einen kürzeren kranialen und einen längeren kaudalen Endzweig auf.

Der kraniale Ast 1.Ordnung in der Pars ventralis lobi ventralis (Abb.11/2) besitzt im allgemeinen eine Länge

von 6 bis 14 mm. In zwei Fällen ist er erheblich länger als der kaudale Ast 1.Ordnung.

In den beiden Fällen, in denen die kraniale Spitze der Pars ventralis lobi ventralis über den Ductus pancreaticus dorsalis versorgt wird, konnte ich diesen kranialen Ast nicht nachweisen.

In 6 Fällen bleibt er einheitlich. In drei weiteren Fällen spaltet er sich in einen kranialen und einen kaudalen Endausläufer. In 4 Fällen entläßt er einen Ast 2.Ordnung zum Lobus dorsalis.

Der kaudale Ast in der Pars ventralis lobi ventralis (Abb.11/3) ist bei diesem Verzweigungsmodus der kräftigste der Äste 1.Ordnung. Ventral gibt er an die Pars ventralis lobi ventralis 1 bis 3 Äste 2.Ordnung ab, die sich am Rande des Lappens meist noch in einen kranialen und einen kaudalen Zweig aufspalten.

In einem Fall bleibt das Ende dieses Astes 1.Ordnung auf die Pars ventralis lobi ventralis beschränkt.

In 4 Fällen beschreibt sein Endausläufer in der Pars ventralis einen Bogen und zieht eine kurze Strecke in den kaudalen Pol der Pars ventralis lobi dorsalis kranialwärts.

In 5 Fällen gibt er zusätzlich dorsale Äste 2.Ordnung ab:

In zwei Ausnahmefällen d zieht ein Ast dorsal und spaltet sich hier in einen kranialen und einen kaudalen Zweig. In einem Fall überschreitet der kraniale Zweig die Inzisur, die die Pars dorsalis lobi ventralis begrenzt. In einem Ausnahmefall a entläßt er einen Ast dorsal, der hinter der Inzisur eintritt, die innerhalb der Pars dorsalis lobi ventralis einen kleinen Parenchymteil abtrennt. Im fünften Fall teilt sich der kaudale Ast 1.Ordnung in je einen Endast für die Endabschnitte von Lobus dorsalis und Lobus ventralis.

In 5 Fällen zieht die direkte Fortsetzung des Ductus pancreaticus ventralis eine kurze Strecke zwischen Lobus ventralis und Lobus dorsalis. Sie teilt sich im Endabschnitt des Lobus dorsalis in einen kranialen und einen kaudalen Ast 2.Ordnung und versorgt so 5 bis 15 mm seines kaudalen Pols. Dabei ist in einem Fall, in dem der Ductus pancreaticus ventralis kurz vor seinem Ende keinen Seitenast an den Lobus dorsalis abgegeben hat, der kraniale Endausläufer des Ductus pancreaticus ventralis so lang, daß er kranialwärts die halbe Drüsenlänge erreicht.

4. Folgende Fälle sind nicht einer der o.g. Verzweigungsarten des Ductus pancreaticus ventralis zuzuordnen:

a) In einem Fall besteht eine Verbindung der intrapankreatischen Gangsysteme des Ductus pancreaticus ventralis und des Ductus pancreaticus dorsalis. Vom Ductus pancreaticus ventralis spalten sich vier Äste 1.Ordnung ab. Der erste zieht in das kraniale Ende der Pars ventralis lobi ventralis, der zweite eine kurze Strecke lang in den Kaudalteil dieses Drüsenabschnitts. In den Lobus dorsalis zieht der dritte Ast bis zu dessen kaudalem Pol. Kurz bevor er diesen erreicht, entläßt er lateral einen kleinen Ast 2.Ordnung, der sich in der Pars ventralis lobi ventralis in einen kurzen kranialen und kaudalen Zweig teilt. Der vierte Ast schließlich zieht kranio-medial in Richtung der Aufzweigungsstelle des Ductus pancreaticus dorsalis im Lobus dorsalis und kommuniziert in diesem Bereich mit dem kaudalen Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis.

b) In einem Fall entläßt der Ductus pancreaticus ventralis drei Äste 1.Ordnung, nämlich kranial und kaudal in die Pars ventralis lobi ventralis und kaudomedial in den Lobus dorsalis. Dieser dritte Ast

verzweigt sich unmittelbar, nachdem er den Dorsallappen erreicht hat, in mehrere kleine Äste 2.Ordnung.

c) In einem Fall entläßt der Ductus pancreaticus ventralis in mediale Richtung einen Ast 1.Ordnung an den Lobus dorsalis, der hier endet. Der fortlaufende Ast 1.Ordnung des Ductus pancreaticus ventralis zieht extrapankreatisch kaudal weiter und teilt sich in einen Ast, der medial zum Lobus dorsalis zieht, und in einen zweiten Ast, der kaudal am Schleifenscheitel endet. Ein vierter lateraler Ast 1.Ordnung entläßt dorsal kleine Äste in kaudale Parenchymbereiche der durch 2 Inzisuren unterteilten Pars dorsalis lobi ventralis.

d) In diesem Fall besteht eine Verbindung der intrapankreatischen Gangsysteme von Ductus pancreaticus dorsalis und Ductus pancreaticus ventralis. Der Ductus pancreaticus ventralis spaltet sich in je einen kaudal und medial ziehenden Ast 1.Ordnung. Der kaudale Ast endet am Schleifenscheitel. Der mediale Ast gibt im Lobus dorsalis einen kranialen Ast 2.Ordnung ab, der sich übergangslos in den kaudalen Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis fortsetzt. Ein dritter kaudaler Ast 1.Ordnung konnte nicht weiter verfolgt werden, da er nicht vollständig injiziert war.

e) In einem Fall zweigt vom Ductus pancreaticus ventralis ein kurzer Ast 1.Ordnung in Richtung Lobus dorsalis ab, der in diesem noch eine Strecke von 5 mm kaudal zieht. Der kraniale und der kaudale Ast 1.Ordnung des Ductus pancreaticus ventralis erreichen in der Pars ventralis lobi ventralis das kraniale bzw. kaudale Ende dieses Lappenteils.

f) In einem Fall verläuft der Ductus pancreaticus ventralis im Lobus ventralis eine kurze Strecke kaudal und wendet sich dann medial. Hier tritt er in den Lobus dorsalis ein und zieht noch 6 mm in ihm kaudal.

Außerdem zweigt er einen kurzen Kranialast 2.Ordnung ab. Ab der Abspaltungsstelle des medialen Astes endet der in der Pars ventralis lobi ventralis verlaufende Ast.

h) In zwei Fällen verläuft ein dicker Ast 1.Ordnung von der Teilungsstelle des Ductus pancreaticus ventralis aus kaudomedial und im Lobus dorsalis bis zu dessen kaudalem Pol. Ein schwächerer Ast 1.Ordnung zieht in die Pars ventralis lobi ventralis kaudalwärts. In einem Fall gibt dieser einen zarten kaudomedial verlaufenden Ast 2.Ordnung an den Lobus dorsalis ab. Im zweiten Fall verbindet sich das Kaudalende des im Lobus dorsalis verlaufenden kräftigen Astes 1.Ordnung über einen kleinen Seitenast mit dem Ende des in der Pars ventralis lobi ventralis verlaufenden schwächeren Ganges.

Aus der Vielzahl der Variationen im Verzweigungsmuster des Ductus pancreaticus ventralis lassen sich folgende allgemeingültigen Fakten zusammenfassen:

1. Der in der Pars ventralis lobi ventralis kranialwärts verlaufende Ast 1.Ordnung wird unmittelbar vom Ductus pancreaticus ventralis entlassen.

Ich habe nur zwei Ausnahmen gesehen: In einem Fall des Aufteilungstyps 1 entspringt er dem medialen Ast 1.Ordnung, in einem zweiten Fall dem kranialen Ast 2.Ordnung dieses Astes.

Seine Länge schwankt zwischen 4 und 16 mm. Er ist in 3 Fällen, in denen sich der Ductus pancreaticus ventralis weit kaudal aufspaltet, auffallend länger als der in der Pars ventralis lobi ventralis kaudal verlaufende Ast 1.Ordnung.

In 5 Fällen gibt er je einen Ast 2.Ordnung an den Lobus dorsalis ab.

2. Der in der Pars ventralis lobi ventralis kaudalwärts verlaufende Ast 1.Ordnung entspricht in den Fällen des Aufzweigungsmodus 1 annähernd dem Kaliber des medialen Astes 1.Ordnung und ist in den Fällen des Aufzweigungsmodus 3 der kräftigste aller Teilungsäste 1.Ordnung des Ductus pancreaticus ventralis.

Sein Kaudalende beschränkt sich in den Fällen des Typs 1 in 6 Fällen auf die Pars ventralis lobi ventralis. Zweimal beschreibt er im Schleifenscheitel einen Bogen in Richtung Lobus dorsalis. In einem Fall entläßt er dorsal einen Ast zum Endabschnitt des medialen Astes 1.Ordnung.

In den Fällen des Aufzweigungsmodus 2 bleibt er immer auf die Pars ventralis lobi ventralis beschränkt.

In den Fällen des Typs 3 wird 10mal zusätzlich ein kaudaler Teil des Lobus dorsalis drainiert. In 4 Fällen beschreibt der Endausläufer einen kaudal konvexen Bogen. Fünfmal wendet er sich kranial des Drüsenendes in den Lobus dorsalis und teilt sich hier auf. Einmal schließlich verteilt er seine Endäste und -zweige auf die Enden beider Lobi.

Befindet sich im Schleifenscheitel ein dorsal sichtbares isoliertes Parenchymteil, so erhält dieses aus dem Endast dieses Astes 1.Ordnung einen dorsal ziehenden Zweig, der sich in ihm verteilt.

Ist die Pars dorsalis lobi ventralis durch Inzisuren weiter unterteilt, so versorgt der in der Pars ventralis lobi ventralis kaudalwärts verlaufende Ast

1.Ordnung in 4 Fällen den kaudal der Inzisur befindlichen Parenchymbereich.

3. Gänge zum Lobus dorsalis:

Der Lobus dorsalis erhält von seiten des Ductus pancreaticus ventralis 1 bis 2 Äste 1.oder 2.Ordnung, die in Kaliber, Verlauf und Verzweigungsmodus sehr unterschiedlich sein können.

Spaltet sich der Ductus pancreaticus ventralis kurz nach seinem Eintritt in den Lobus ventralis in zwei gleich starke Äste 1.Ordnung, so ist der mediale Ast in der Regel der einzige Ast an den Lobus dorsalis.

Spaltet sich der Ductus pancreaticus ventralis erst weiter kaudal, so erhält der Lobus dorsalis immer 2 Äste 2.Ordnung.

Bleibt der Ductus einheitlich, so entläßt er während seines Verlaufes einmal keinen, in 10 Fällen einen und in 3 Fällen 2 Äste 2.Ordnung an den Lobus dorsalis.

1.2.3. Ductus pancreaticus accessorius

Der Drainagebereich des Ductus pancreaticus accessorius erstreckt sich meist nur auf die Pars dorsalis lobi ventralis, in wenigen Fällen auch auf den Lobus splenalis. In einem Fall besorgt er zusätzlich die Drainage der kranialen Hälfte des Lobus dorsalis. Wenn das Gangsystem des Ductus pancreaticus dorsalis die Drainage eines Bezirks im kranialen Bereich der Pars dorsalis lobi ventralis übernimmt, so wird das Versorgungsgebiet des Ductus pancreaticus accessorius um diesen Anteil verringert.

In kaudaler Ausdehnung erstreckt sich die Drainage des Ductus pancreaticus accessorius in der Regel bis zum Ende der in Kapitel 1.1. als funktionelle Einheit geschilderten Pars dorsalis lobi ventralis. Ausnahmen hiervon wurden bereits im Kapitel 1.2.2. erläutert.

In 5 Fällen besteht eine Verbindung der intrapankreatischen Gangsysteme des Ductus pancreaticus accessorius und des Ductus pancreaticus dorsalis. Hier kann die kraniale Drainagebegrenzung des Ductus pancreaticus accessorius nicht exakt festgestellt werden.

In zwei Fällen kommunizieren die Gangsysteme des Ductus pancreaticus accessorius und des Ductus pancreaticus ventralis miteinander. Dabei kann die kaudale Grenze der Drainage durch den Ductus pancreaticus accessorius nicht genau bestimmt werden.

Der Ductus pancreaticus accessorius erreicht den Lobus ventralis 8 bis 18 mm hinter dem kranialen Pol der Bauchspeicheldrüse. Er dringt in die Pars dorsalis lobi ventralis an ihrer der Pars ascendens duodeni anliegenden Fläche dicht dorsal des Ansatzes des Mesoduodenum ein. Hier teilt er sich in je einen kranial und kaudal

ziehenden Hauptast (Abb.5/6,6'). Beide entlassen während ihres Verlaufes laterale und mediale Richtung im Abstand von 1 bis 2 mm kleine, sich dichotom im Parenchym verzweigende Seitenäste 2.Ordnung.

Der Durchmesser der beiden Hauptäste an ihrem Ursprung aus dem Ductus pancreaticus accessorius beträgt 0,1 bis 0,3 mm.

1.2.3.1. Der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius (Abb.5/6)

Der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius zieht von seinem Ursprung aus auf halber Breite der Pars dorsalis lobi ventralis oder etwas medial davon kranial. Dabei besorgt er in einem Fall die Drainage eines der Pars dorsalis lobi ventralis aufliegenden kleinen Parenchymanteils. Kleine medial läppchenartig prominente Drüsenbereiche werden in 4 Fällen über je einen längeren, in drei Fällen kaudomedial und einmal medial verlaufenden kleineren Seitenast 2.Ordnung drainiert.

Erreicht der kraniale Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius den kranialen Pol der Pars dorsalis lobi ventralis, so teilt er sich in 13 Fällen in zwei in spitzem Winkel divergierende Äste 2.Ordnung auf. In der Mehrzahl der Fälle jedoch bleibt er einheitlich.

In 6 Fällen setzt sich der kraniale Hauptast in den Lobus splenalis fort. In zwei Fällen sind dabei die Drainagebereiche des Ductus pancreaticus accessorius und des Ductus pancreaticus dorsalis nicht zu trennen. In den vier Fällen, bei denen die beiden Gangsysteme nicht miteinander kommunizieren, ist der Lobus splenalis dreimal mit der Pars dorsalis lobi ventralis und einmal mit beiden Lobi verbunden. In den Fällen einer

Kommunikation beider Gangsysteme haftet er einmal dem Lobus dorsalis und einmal beiden Lappen an.

1.2.3.2. Der kaudale Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius (Abb. 5/6')

Der kaudale Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius verläuft auf halber Breite der Pars dorsalis lobi ventralis oder etwas medial davon kaudal. Er kann vereinzelt über kleine Äste 2.Ordnung lateral oder medial längere Seitenzweige abgeben. Sie wenden sich nach ihrem Ursprung aus dem Ast 2.Ordnung in engem Bogen kaudal und laufen eine kurze Strecke von 3 bis 5 mm parallel zum Seitenrand des Drüsenlappens.

In zwei Fällen werden medial läppchenartig herausragende Parenchymbereiche über je einen kurzen Seitenzweig drainiert.

Die Endaufteilung des kaudalen Hauptastes wird im folgenden nach dem (im Kapitel 1.1. erläuterten) Verhalten der Pars dorsalis lobi ventralis separat erläutert (Abb. 12):

Gruppe a:

Der kaudale Hauptast endet meist einheitlich. In einem Fall spaltet er sich in 2 Endäste 2.Ordnung, die zwischen sich einen Winkel von ca. 30° bilden. Der medioventral verlaufende Gang übertrifft den lateralen an Länge, die 2 bzw. 4 mm beträgt (12/a).

Gruppe b:

In 4 Fällen endet der kaudale Hauptast einheitlich. In drei Fällen spaltet er sich in zwei Äste 2.Ordnung auf, die das kaudale Ende der Pars dorsalis lobi ventralis nicht erreichen. In zwei Fällen teilt er sich in je zwei längere Gänge auf, die folgenden Verlauf nehmen: Im ersten Fall (12/b) zieht einer der Äste 2.Ordnung

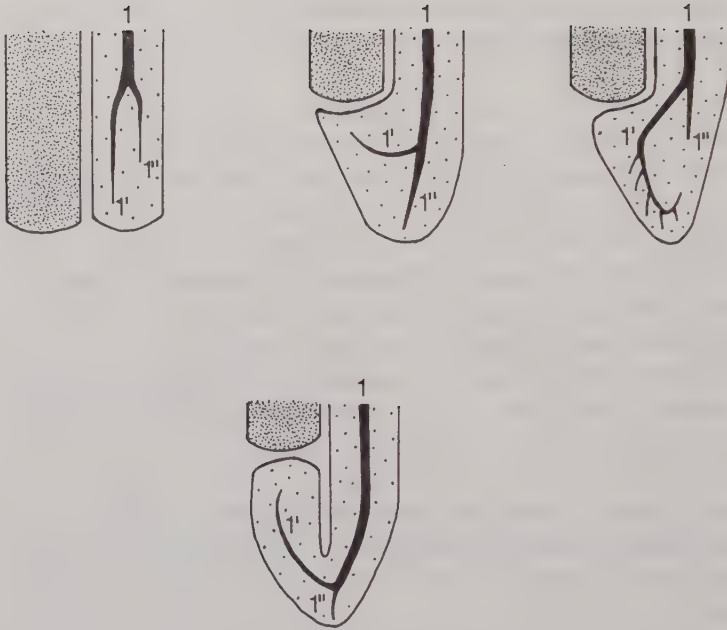


Abb. 12: Aufzweigung des Endabschnitts des kaudalen Hauptastes des Ductus pancreaticus accessorius, Dorsalansicht.



Lobus dorsalis, Pars dorsalis;



Lobus ventralis, Pars dorsalis;

1 kaudaler Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius;

1', 1'' Endäste 2. Ordnung des kaudalen Hauptastes;

geradlinig kaudal. Er entläßt unmittelbar vor seinem Ende einen schwächeren Ast 3.Ordnung, der in kaudal konvexem Bogen medial zieht. Er endet am medialen Rand des verbreiterten kaudalen Pols der Pars dorsalis lobi ventralis. Im zweiten Fall zieht ein Ast medial, ein zweiter Ast kaudal. Seine medialen Seitenzweige reichen weit medial in das verbreiterte kaudale Ende der Pars dorsalis lobi ventralis.

In einem Fall (12/c) wurde das Gangsystem im Kaudalbereich der Pars dorsalis lobi ventralis über den Ductus pancreaticus ventralis gefüllt. Im kaudalen Drittel dieses Drüsenlappenteils verläuft ein einheitlicher Ast. Er teilt sich terminal in einen kurzen, kaudalen und in einen zweiten langen Endausläufer, der in medial konvexem Bogen kaudal zieht.

In einem Fall (12/d) entläßt der kaudale Hauptast des Ductus pancreaticus accessorius im Scheitel des Bogens, den die Pars dorsalis lobi ventralis beschreibt, einen Endast 2.Ordnung kranial. Dieser zieht in dem Anteil der Pars dorsalis lobi ventralis, der der Pars descendens duodeni anliegt, 4 mm weit kranial.

Gruppe c:

Der Hauptast bleibt in drei Fällen einheitlich.

Gruppe d:

In zwei Fällen bleibt der kaudale Hauptast einheitlich und überbrückt dabei im ersten Fall die Inzisur, die den Parenchymanteil im Schleifenscheitel isoliert. Im zweiten Fall teilt sich der Ast kranial der Inzisur in zwei kurze Äste 2. Ordnung von je 1,5 mm Länge.

1.3. Anastomosen zwischen den Gangsystemen

Im folgenden werden die Fälle beschrieben, bei denen während des Injektionsvorganges eindeutig eine Verbindung zwischen den intrapankreatischen Drainagebereichen der Pankreasgänge festgestellt wurde.

1.3.1. Injektionstechnisch festgestellte Verbindungen der intrapankreatischen Verzweigungen von Ductus pancreaticus dorsalis und Ductus pancreaticus ventralis:

In vier Fällen verläßt bei Injektion in den Ductus pancreaticus dorsalis die Injektionsmasse den Ductus pancreaticus ventralis orthograd. In weiteren vier Fällen wird bei der Injektion des Ductus pancreaticus ventralis der Ductus pancreaticus dorsalis orthograd gefüllt.

In einem neunten Fall füllen sich nach Injektion des Ductus pancreaticus dorsalis in der Pars ventralis lobi ventralis sowohl ein kranialer Ast 1.Ordnung des Ductus pancreaticus ventralis zum Lobus dorsalis als auch teilweise die in der Pars ventralis lobi ventralis vom kaudalen Hauptast aus ventral verlaufenden Äste 2.Ordnung. Bei anschließender Injektion des Ductus pancreaticus ventralis füllen sich diese ventral ziehenden Äste weiter.

In einem zehnten Fall wird durch Injektion des Ductus pancreaticus dorsalis mit Injektionsmasse der ersten Farbe ein Ast 1.Ordnung, der kaudal des Ductus pancreaticus dorsalis zwischen Lobus dorsalis und Pars ventralis lobi ventralis verkehrt, aufgefüllt. Bei anschließender Injektion über den Ductus pancreaticus ventralis mit einer zweiten Farbmasse strömt diese von

der Pars ventralis lobi ventralis aus in denselben Ast ein. Dabei wird die erste Injektionsmasse, die über den Ductus pancreaticus dorsalis eingelangt war, in Richtung Lobus dorsalis zurückgedrängt.

In 5 Fällen zeigt sich ein definitiver Ast, der beide Drainagebereiche miteinander verbindet (Abb. 13).

In einem Fall verläuft ein relativ kräftiger Ast zwischen der Aufzweigungsstelle des Ductus pancreaticus ventralis und der des Ductus pancreaticus dorsalis (13a). In einem zweiten Fall verkehrt er zwischen dem in der Pars ventralis lobi ventralis kranialwärts ziehenden Ast und dem kaudalen Hauptast des Ductus pancreaticus dorsalis (13b). Dabei vereinigt er sich mit letzterem auf dessen halber Länge und ist wesentlich kräftiger als dieser.

In drei Fällen verkehrt im Lobus dorsalis ein langer Ast zwischen der Aufzweigungsstelle des Ductus pancreaticus dorsalis und einer Querverbindung aus dem Ductus pancreaticus ventralis zum Lobus dorsalis (13c).

1.3.2. Injektionstechnisch festgestellte Verbindungen der intrapankreatischen Verzweigung des Ductus pancreaticus dorsalis mit dem Ductus pancreaticus accessorius:

In vier Fällen füllt sich bei Injektion des Ductus pancreaticus dorsalis orthograd der Ductus pancreaticus accessorius mit Injektionsmasse. In einem fünften Fall erreicht durch Injektion des Ductus pancreaticus accessorius die Masse den Ductus pancreaticus dorsalis orthograd. Der Übertritt der Injektionsmasse vom intrapankreatischen Gangsystem des Ductus pancreaticus dorsalis in jenes des Ductus pancreaticus accessorius bzw. in die umgekehrte Richtung erfolgt stets im Bereich der Parenchymbrücke zwischen den kranialen Enden von Lobus dorsalis und Pars dorsalis lobi ventralis.

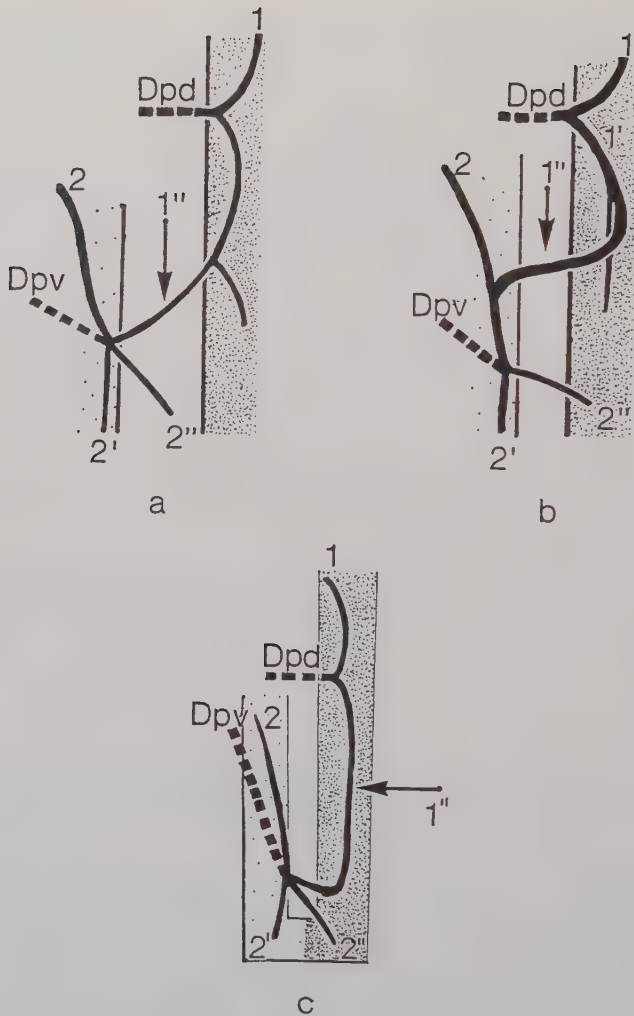


Abb. 13: Verbindung der Drainagebereiche von Ductus pancreaticus dorsalis und Ductus pancreaticus ventralis, schematisch.

Dpd Ductus pancreaticus dorsalis; Dpv Ductus pancreaticus ventralis;  Lobus ventralis, Pars ventralis;  Lobus dorsalis; 1, 1' Hauptäste des Ductus pancreaticus dorsalis; 2, 2', 2'' Äste 1. Ordnung des Ductus pancreaticus ventralis; 1'' → Verbindungsweg zwischen den Drainagebereichen;

1.3.3. Injektionstechnisch festgestellte Verbindungen der intrapankreatischen Verzweigungen des Ductus pancreaticus ventralis mit dem Ductus pancreaticus accessorius:

In zwei Fällen wird bei Injektion über den Ductus pancreaticus ventralis der Ductus pancreaticus accessorius orthograd mit Injektionsmasse gefüllt. Der Übertritt der Injektionsmasse erfolgt im Bereich der kaudalen Hauptäste beider Gänge.

Übersicht über die Verbindungen der Gangsysteme

Präp. Nr.	IG	DPD - DPV	DPD - DPA	DPV - DPA
6	D			
7	D			
11	D			
16	D, V			
17	D, A			
19	D, A, V			
22	V			
27	D, A, V			
33	D, V			
35	D, A, V			
41	V, A, D			
45	V, A, D			
46	V, D			
49	A, D			

IG = Injizierte Gänge:

D = Ductus pancreaticus dorsalis

V = Ductus pancreaticus ventralis

A = Ductus pancreaticus accessorius

Die Gänge sind in der Reihenfolge ihrer Injektion angegeben.

DPD-DPV, DPD-DPA, DPV-DPA: Abkürzung der Gangsysteme der o.g. Gänge;

2. LEBER

2.1. Äußere Gestalt

Die Leber der Japanischen Zwergwachtel (Abb.14) ist von rotbrauner Farbe und von weicher Konsistenz. Ihr Gewicht beträgt bei den untersuchten männlichen Tieren 2,37 - 4,43 g und liegt zwischen 1,97 und 3,73% des Körpergewichts. Die Lebern der weiblichen Tiere wiegen 3,31 - 7,84 g, ihr Anteil am Körpergewicht beträgt 2,64 - 6,15%.

Die Leber liegt mit ihrer konvexen Facies parietalis den Rippen und dem Brustbein auf. Mit ihrer konkaven Facies visceralis ist sie der Leibeshöhle zugewandt. Kranial erreicht sie das Herz und kraniodorsal die Lunge.

Die Unterteilung der Leber in einen linken (14/a) und einen rechten Leberlappen (14/b) erfolgt durch eine tiefe Incisura interlobaris caudalis (14/d) und eine weniger tiefe Incisura interlobaris cranialis (14/c). Beide Lappen sind nur durch eine schmale Pars interlobaris miteinander verbunden. An beiden Leberlappen sind je ein kranialer, kaudaler, dorsaler und ventraler Rand zu unterscheiden, die sich mit Ausnahme der letzteren als scharf darstellen. Der Lobus hepatis sinister wird zusätzlich durch die vom Margo caudalis bis zur Porta hepatis reichende Incisura lobaris (14/e) in eine Pars caudodorsalis (14/a') und Pars caudoventralis (14/a'') unterteilt. Der Margo caudalis des Lobus hepatis dexter weist in Höhe der Fossa vesicae felleae ebenfalls eine seichte Inzisur auf.

Die Länge des linken Leberlappens beträgt beim männlichen Tier 21 - 30 mm, jene des rechten 27 - 39 mm. Beim weiblichen Tier betragen die Werte links 27 - 42 mm und rechts 30 - 45 mm. Das Längenverhältnis

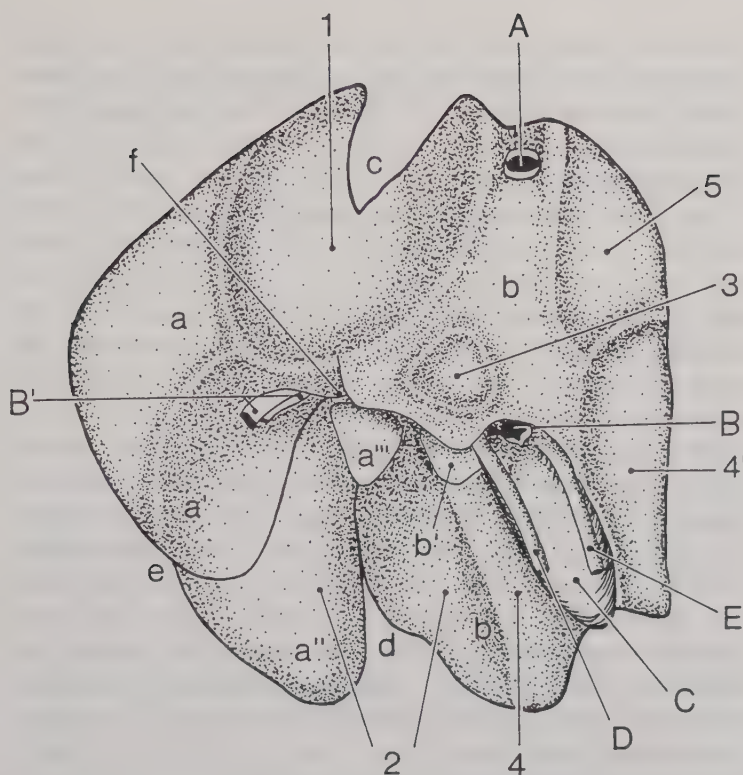


Abb. 14: Leber einer männlichen Wachtel, Facies visceralis.

a-a''' Lobus hepatis sinister, a' Pars caudodorsalis, a'' Pars caudoventralis, a''' Processus intermedius sinister;

b-b' Lobus hepatis dexter, b' Processus intermedius dexter; c Incisura interlobaris cranialis; d Incisura interlobaris caudalis; e Incisura lobaris; f Porta hepatis;

A Foramen caudale venae cavae caudalis; B, B' Lebergefäße; C Gallenblase; D Ductus hepatoentericus communis; E Ductus cysticoentericus;

1 Impressio proventricularis; 2 Impressio ventricularis; 3 Impressio splenalis; 4, 4' Impressio duodenalis (4 Pars descendens, 4' Pars ascendens); 5 Impressio testicularis;

zwischen linkem und rechtem Leberlappen schwankt beim weiblichen Tier zwischen 1:1 und 1:1,39 und beim männlichen Tier zwischen 1:0,93 und 1:1,43. Bei zwei untersuchten männlichen Tieren war der rechte Leberlappen geringfügig kürzer als der linke. Da der rechte Leberlappen im allgemeinen etwas breiter als der linke ist, kann er als der grundsätzlich größere betrachtet werden.

Die Pars caudoventralis ragt kaudal weiter vor als die Pars caudodorsalis. Nur bei je einem weiblichen und einem männlichen Tier waren beide Anteile des linken Leberlappens gleich lang.

Kaudal der Leberpforte erheben sich aus den beiden Leberlappen jeweils die Processus intermedii. Der Processus intermedius sinister geht mit schlankem Kranialende aus dem linken Leberlappen hervor und ist deshalb mit seinem Kranialende dem linken Leberlappen anhaftend und nach kaudal beweglich. Er kann dreieckige oder trapezförmige Gestalt haben. Der Processus intermedius dexter ist intensiver mit dem Leberparenchym verbunden, von dreieckiger oder längsovaler Gestalt und etwas kleiner als der linke.

Die der Leber benachbarten Organe hinterlassen entsprechende Abdrücke. An der Facies visceralis verursacht der Drüsenmagen kranial der Porta hepatis die Impressio proventricularis (14/1). Sie erfaßt die Hälfte des Lobus hepatis sinister und das mediale Drittel des Lobus hepatis dexter. Die Milz liegt dem rechten Leberlappen unmittelbar kranial der Leberpforte auf und formt die Impressio splenalis (14/3). Kaudal der Leberpforte nimmt die Impressio ventricularis (14/2) eine mediale Partie der Pars caudodorsalis und fast die ganze Pars caudoventralis des linken Leberlappens ein und dehnt sich auch auf die mediale Partie des Lobus hepatis dexter aus. Der Zwölffingerdarm hinterläßt mit seinen beiden Schenkeln jeweils eine separate Rinne auf dem rechten Leberlappen (Impressio duodenalis 14/4, 4').

Jene der Pars descendens schließt sich lateral an die Impressio ventricularis an. Diejenige der Pars ascendens nimmt den Lateralbereich bis zum Margo dorsalis ein, erstreckt sich beim weiblichen Tier nach kranial bis zur Höhe des Foramen caudale venae cavae caudalis und ist beim männlichen Tier im kranialen Abschnitt um die Impressio testicularis (14/5) verkürzt, da der rechte Hoden bis an die Leber heranreicht. Zwischen Pars descendens und Pars ascendens duodeni fügt sich die Gallenblase (14/C) in die Fossa vesicae felleae ein.

An der Facies parietalis schiebt sich das Herz von kranial zwischen die Leberlappen ein und formt die beiden Lobi gleichermaßen einbeziehende tiefe Impressio cardiaca. Dabei wird ihr Bereich am rechten Leberlappen durch das Foramen craniale venae cavae caudalis (14/A) unterbrochen.

Die Leberbänder entstehen an den Kontaktstellen der Leberbauchfellsäcke. Seitlich verkehren die Ligamenta hepatica jeweils zwischen der Facies parietalis eines Leberlappens und der seitlichen Körperwand. Dabei verläuft die Ursprungslinie des Ligamentum hepaticum sinistrum weiter dorsal als die des Ligamentum hepaticum dextrum. Dorsal entsteht auf o.g. Weise das entlang der Porta hepatis verlaufende Ligamentum hepatoduodenale, während ventral das Ligamentum falciforme hepatis zwischen den beiden Leberlappen an der Pars interlobaris ansetzt.

Extrahepatische Gallenwege:

Der Ductus cysticoentericus (14/E) entspringt kranio-lateral aus dem Gallenblasenhals. Er zieht an der dorsolateralen Fläche der Gallenblase kaudal. Während dieses Verlaufs ist er zunächst mit der Gallenblase, nach Übertreffen derselben in ihrer Längsrichtung mit der Pars ascendens duodeni durch Bindegewebe verbunden und läuft parallel dazu kaudal.

Der **Ductus hepatoentericus communis** (14/D) verläßt die Leber an der **Porta hepatis** unmittelbar linkerseits des Gallenblasenhalses. Er wendet sich kaudolateral und zieht, ebenfalls mit der Gallenblase fest durch Bindegewebe verbunden, schräg über diese hinweg. Nachdem er das Ende der Gallenblase erreicht hat, verläuft er mit dem **Ductus cysticoentericus** parallel. In seinem kaudalen Abschnitt kann der **Ductus hepatoentericus** von Pankreasgewebe umgeben sein und dorsal über die kraniale Parenchymbrücke zwischen Dorsal- und Ventral-lappen hinwegziehen.

Die **Gallenblase** liegt der Viszeralfläche des rechten Leberlappens kaudal der **Porta hepatis** auf. Sie fügt sich zwischen den Anfangsabschnitt der **Pars descendens duodeni** und den Endabschnitt der **Pars ascendens duodeni** ein. Der Gallenblasenhals liegt dem rechten Ende der **Porta hepatis** unmittelbar auf. Nur hier ist die Gallenblase mit der Leber fest verbunden, kaudal davon frei beweglich, von Bauchfell überzogen und bindegewebig mit dem Endabschnitt der **Pars ascendens duodeni** verbunden. Kaudal erstreckt sie sich - unterhalb des **Ligamentum hepatoduodenale** liegend - bis zum Kranialende des Pankreas. Sie ist in ihrer Längenausdehnung auf den rechten Leberlappen beschränkt oder überragt ihn kaudal evtl. geringgradig. Bei männlichen Tieren ist letzteres häufiger mit 1 bis 4 mm der Fall als bei weiblichen; dabei ist die Gallenblase in der Regel prall gefüllt. Die Form der Gallenblase ist längsoval oder spitztütenförmig. Ihre Länge beträgt 6 bis 15 mm, ihr größter Durchmesser bei praller Füllung 3 bis 5 mm. Bei einem Tier konnte ich eine Gallenblase makroskopisch nicht nachweisen.

Die **Einmündungsstelle** der beiden Lebergallengänge in die **Pars ascendens duodeni** ist jenen der Pankreasgänge eng benachbart (Abb.1,3). Beide Gänge ergießen ihren

Inhalt in den Endabschnitt des aufsteigenden Duodenalschenkels. Dabei mündet der Ductus cysticoentericus ventral der Einmündungsstelle des Ductus pancreaticus dorsalis auf gleicher Höhe mit diesem (1,3/Dc); der Ductus hepatoentericus communis dagegen mündet, bei kaudalem Verlauf den ihn dorsal und in medialer Richtung überquerenden Ductus pancreaticus dorsalis unterkreuzend, unmittelbar kaudal von letzterem und dem Ductus cysticoentericus (1,3/Dh).

Die Länge der beiden Gallengänge beträgt 16-27 mm. Die Dicke des Ductus hepatoentericus communis liegt bei 0,4-1,0 mm, jene des Ductus cysticoentericus bei 0,2-0,8 mm. Der Mündungsbereich befindet sich 11-20 mm kaudal der Querschnittsebene durch den Pylorus auf der allen Gängen gemeinsamen Papilla duodenalis.

2.2. Intrahepatische Gallenwege

Die Ductus hepatici 1.Ordnung (sinister et dexter) sammeln ihre Gänge 2.Ordnung (als Rami bezeichnet) aus bestimmten Arealen der Leberlappen. Diesen Gängen fließen Äste 3.Ordnung zu, die aus Zweigen der intrahepatischen Gallenwege gespeist werden. In besonderen Fällen können Gänge 2.Ordnung sich zu "Stämmen" vereinigen.

Der Ductus hepaticus dexter kann doppelt ausgebildet sein. Einer der beiden Gänge verläuft nahe unter der Facies visceralis. Er nimmt vor allem kraniodorsale Zuflüsse auf. Der andere, der meist im Kaliber stärker ist, entspringt der Ventralwand des Ductus hepatoentericus communis. Er nimmt vor allem kaudoverbrale Zuflüsse des rechten Leberlappens auf, kann aber auch der Facies parietalis nahe Zuflüsse von kranial erhalten.

Nach der Aufnahme der Gallengänge des rechten Leberlappens geht der Ductus hepaticus dexter in den Ductus hepatocysticus über. Er verläßt an der Porta hepatis das Leberparenchym, zieht auf die dorsale Wand der Gallenblase und mündet spitzwinklig in den Gallenblasenhals (Abb.15a,b). Ist der Ductus hepaticus dexter doppelt ausgebildet, so können die beiden Gänge 1.Ordnung sich zu einem Ductus hepatocysticus vereinen (Abb.15c) oder getrennt als zwei Ductus hepatocystici in den Gallenblasenhals münden (Abb. 15d,e).

2.2.1. Gallengangsystem des Lobus hepatis sinister

Der Galleabfluß des Lobus hepatis sinister erfolgt in der Regel über einen einheitlichen Gang 1.Ordnung, den Ductus hepaticus sinister. Er entsteht aus dem Zusammenschluß dreier Gänge 2.Ordnung, die unterschiedlichen Bereichen des Lobus hepatis sinister entspringen.

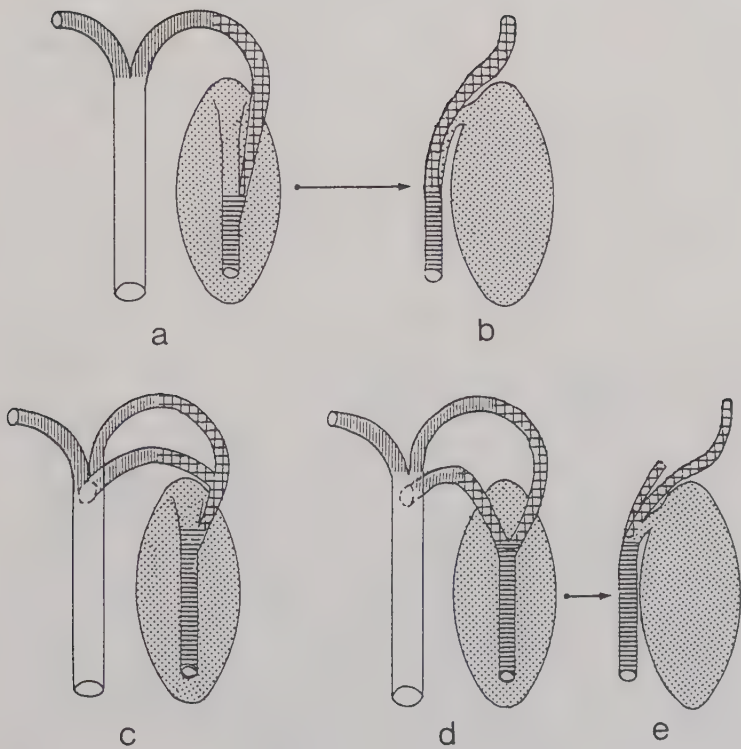


Abb. 15: Intrahepatische Gallengänge 1.Ordnung und extrahepatische Gallenwege, schematisch. Dorsal- (a,c,d) und Seitenansicht (b,e).

-  Ductus hepatici;
-  Ductus hepatocysticus bzw. Ductus hepatocystici;
-  Vesica fellea;
-  Ductus cysticoentericus;
-  Ductus hepatoentericus communis;

Ein Gang stammt aus dem Parenchymbezirk, der kranial der Porta hepatis liegt. Diesen Gang bezeichne ich als **kraniodorsalen Gang (Ramus craniodorsalis)**.

Ein zweiter Gang drainiert einen unterschiedlich großen lateralen Bereich des Lobus hepatis sinister sowie seine Pars caudodorsalis. Diesen Gang nenne ich den **lateralen Gang (Ramus lateralis)**.

Der dritte Gang besorgt den Galleabfluß der Pars caudoventralis lobi hepatis sinistri. Diesen Gang bezeichne ich als **kauoventralen Gang (Ramus caudoventralis)**.

2.2.1.1. Gallengänge 2. und 3. Ordnung:

2.2.1.1.1. Ramus craniodorsalis:

Der kraniodorsale Gang des Lobus hepatis sinister (16/1) entsteht in der Mehrzahl der Fälle (zwei Drittel) mit 2 bis 4 kurzen Ästen 3.Ordnung aus dem kranialen Areal des Lobus hepatis sinister. Er zieht in lateral leicht konvexem Bogen kaudal und verläuft dabei näher der Facies visceralis als der Facies parietalis benachbart. Er nimmt von kranio medial und von kranio lateral 1 - 3 Seitenäste 3.Ordnung auf. Seine Länge beträgt in diesen Fällen 4 bis 7 mm. Sein Drainagebereich umfaßt insgesamt die kranio mediale Hälfte bis ein Drittel des Lobus hepatis sinister.

In ungefähr einem Drittel der Fälle entspringt der kraniodorsale Gang aus zwei längeren Ästen, die dem kranialen bzw. dem kranio lateralen Bereich des Lobus hepatis sinister entstammen. Die beiden Gänge vereinigen sich erst relativ nahe an der Porta hepatis zum kraniodorsalen Gang, so daß dessen Länge meist nur ungefähr 2 mm beträgt. Vereinzelt ist er bis zu 6 mm lang und nimmt dann vom lateralen Rand des Lobus hepatis sinister lange Seitengänge auf. In diesen Fällen umfaßt der Drainagebereich des kraniodorsalen Ganges nahezu den gesamten Parenchymbereich des linken Leberlappens, soweit er sich kranial der Leberpforte befindet.

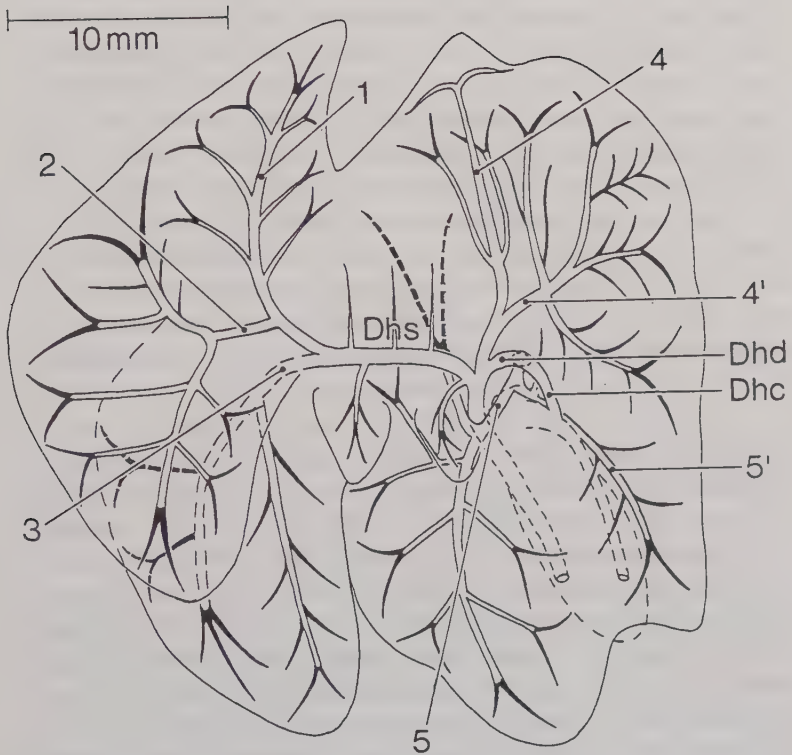


Abb. 16: Gallengänge in der Leber der Wachtel, Facies visceralis.

1 Ramus craniodorsalis, 2 Ramus lateralis, 3 Ramus caudoventralis des Lobus hepatis sinister; 4, 4' kraniodorsale Zuflüsse (4 kraniomedialer, 4' kraniolateraler Zufluß), 5, 5' kaudoventrale Zuflüsse (5 kaudomedialer, 5' kaudolateraler Zufluß) des Lobus hepatis dexter; Dhs Ductus hepaticus sinister; Dhd Ductus hepaticus dexter; Dhc Ductus hepaticocysticus; (gestrichelt: Extrahepatische Gallenwege;)

Der kraniodorsale Gang mündet von insgesamt 50 Fällen 10mal direkt in den Ductus hepaticus sinister (Abb. 17a, 17c). In 34 Fällen vereinigt er sich mit dem lateralen Gang zu einem gemeinsamen kraniolateralen Stamm (Abb. 17b, 17d, 18a). In 1 Fall bestehen 2 kleinere kraniodorsale Zuflüsse, die beide in den lateralen Gang einmünden und mit diesem einen gemeinsamen kraniolateralen Stamm bilden (17e). In 5 Fällen fließt der kraniodorsale Gang mit dem lateralen Gang und dem lateralen Ast des kaudoventralen Ganges der Pars caudoventralis zu einem gemeinsamen Gang zusammen (18b, 19). In diesen 5 Fällen schließt er sich 3mal mit dem medialen Ast aus der Pars caudoventralis nahe der rechten Leberpforte zum Ductus hepaticus sinister zusammen (18b). 2mal bleibt diese Vereinigung aus (19).

2.2.1.1.2. Ramus lateralis:

Der laterale Gang (16/2) bezieht seine Äste 3.Ordnung aus dem lateralen Bezirk des Lobus hepatis sinister und der Pars caudodorsalis. Er entsteht meist aus dem Zusammenfluß zweier größerer Äste. Der lateral entspringende kürzere Ast nimmt mit seinen zuführenden Zweigen die Galle aus dem lateralen Areal des Lobus hepatis sinister auf. Dabei kann er in zwei Drittel der Fälle einen m. oder w. größeren Parenchymanteil einbeziehen, der kranial der Porta hepatis liegt. Der kaudale, längere Ast entsteht in der Pars caudodorsalis und zieht schräg kraniomedial zur Incisura lobaris. Dabei nimmt er von medial kürzere und von lateral längere Seitenäste auf. In Höhe der Porta hepatis vereinigt er sich mit dem lateralen Ast 3.Ordnung zum Ramus lateralis. Dieser zieht bis zu seiner Einmündung in einen der anderen großen Rami medial zur Incisura lobaris. Seine Länge beträgt 1 bis 7 mm, sein Durchmesser 0,2 bis 0,3 mm. In 3 Fällen nimmt der Ramus lateralis einen kleineren Ast auf. Dieser entspringt im linken Leberlappen kraniomedial der Porta hepatis und nahe der Facies parietalis. Er zieht kaudolateral unter die

Facies visceralis der Pars caudodorsalis und mündet in die Ventralwand des Ramus lateralis.

Der laterale Gang mündet in 7 Fällen separat in den Ductus hepaticus sinister (17a). 3mal vereinigt er sich mit dem kaudoventralen Gang zu einem gemeinsamen Stamm (17c). 34mal vereinigt er sich mit dem kraniodorsalen Gang (17b, 17d, 18a) und einmal mit zwei kraniodorsalen Gängen (17e) zu einem gemeinsamen Stamm. 5mal fließt er mit dem dorsalen Gang und seinem kaudoventralen Ast des lateralen Ganges aus der Pars caudoventralis zusammen. Der daraus entstehende Stamm beteiligt sich in 3 Fällen an der Bildung des Ductus hepaticus sinister (18b) und mündet in 2 Fällen direkt in den Ductus hepatoentericus communis (19).

2.2.1.1.3. Ramus caudoventralis:

Der kaudoventrale Gang (16/3) entspringt in der Regel mit zwei Ästen 3. Ordnung aus der Pars caudoventralis lobi hepatis sinistri. Sie ziehen jeweils in der lateralen bzw. medialen Hälfte der Pars caudoventralis konvergierend zur Incisura lobaris kranial und werden deshalb als lateraler bzw. medialer Ast 3.Ordnung im folgenden bezeichnet. Meist vereinigen sie sich unmittelbar hinter der Porta hepatis zum Ramus caudoventralis. Der Zusammenschluß der Äste 3.Ordnung kann auch auf halber Höhe der Pars caudoventralis erfolgen. In 7 Fällen bleibt die Vereinigung der beiden Äste 3.Ordnung zum kaudoventralen Gang aus. Der laterale Ast 3.Ordnung mündet in 5 Fällen kraniodorsal der Incisura lobaris gemeinsam mit dem kraniodorsalen und dem lateralen Gang 2.Ordnung in einen gemeinsamen Stamm (18b, 19). In 2 Fällen mündet er an der gleichen Stelle in einen Stamm, den der kraniodorsale mit dem lateralen Gang bereits vereint hat (17d). Der mediale Ast 3.Ordnung mündet in zwei Fällen in den Ductus hepaticus sinister (17d). 3mal fließt er nahe der rechten Leberpforte mit dem kraniodorsalen Gang 2.Ordnung zum Ductus hepaticus sinister zusammen (18b).

Zweimal mündet er selbständig in den Ductus hepatoentericus communis (19).

In 19 Fällen erhält der kaudoventrale Gang einen kranialen Zufluß. Der Zufluß entspringt kranial der Porta hepatis unter der Facies parietalis. Er zieht in lateral leicht konvexem Bogen kaudal. Hier mündet er 11mal in die Ventralwand des kaudoventralen Ganges und 8mal in den lateralen Ast 3.Ordnung.

2.2.1.2. Der Ductus hepaticus sinister

Der Ductus hepaticus sinister (16/Dhs) entsteht aus dem Zusammenfluß aller galleabführenden Gänge 2.Ordnung des Lobus hepatis sinister. Er ist in 48 von 50 Fällen ausgebildet. Der Zusammenfluß der Gänge kann noch im linken Leberlappen oder auch erst rechts der Medianebene erfolgen. Daher ist der Ductus hepaticus sinister unterschiedlich lang.

In 30 Fällen ist der Ductus hepaticus sinister relativ lang, da er bereits im linken Leberlappen aus dem Zusammenfluß der dortigen Äste 2.Ordnung entsteht (Abb. 17). Seine Länge beträgt in diesen Fällen meist 6 bis 10 mm, in Extremfällen 5 bzw. 14 mm.

In 18 Fällen schließen sich die drei Gallengänge 2.Ordnung des linken Leberlappens erst weit rechts zum Ductus hepaticus sinister zusammen (Abb. 18). Dessen Länge bis zu seiner Einmündung in den Ductus hepatoentericus communis beträgt in diesen Fällen nur 2 mm mit einer Variationsbreite von 1,5 bis 4 mm.

In 2 weiteren Fällen ist ein einheitlicher Ductus hepaticus sinister nicht ausgebildet (Abb. 19). Statt dessen ziehen zwei dem Lobus hepatis sinister entstammende Gänge parallel zueinander im Abstand von 1 mm zur Porta hepatis und münden direkt in den Ductus hepatoentericus communis. Im ersten Falle sind diese beiden Gänge im Kaliber gleich stark. Im zweiten Fall ist der kaudoventral gelegene Gang im Kaliber wesentlich schwächer als seine Parallelbahn.

Während seines Verlaufes nach rechts zum Ductus hepatoentericus communis nimmt der Ductus hepaticus sinister von kranial mehrere kleine Äste auf. Sie drainieren die Pars interlobaris kranial der Porta hepatis. Von kaudal können in selteneren Fällen kleinere Gänge aufgenommen werden. Der Processus intermedius sinister entläßt 1 oder 2 kleine Gänge an den Ductus hepaticus sinister. Auch der Processus intermedius dexter entläßt einen kleinen Gang an den Ductus hepaticus sinister, unmittelbar bevor dieser in den Ductus hepatoentericus mündet, oder direkt in letzteren.

In 2 Fällen nimmt der Ductus hepaticus sinister medial seiner Vereinigungsstelle aus den Gängen 2.Ordnung des linken Leberlappens einen Ast auf, der den medialen Anteil der Pars caudoventralis drainiert (17d).

Über die Existenz des Ductus hepaticus sinister läßt sich folgendes zusammenfassen:

In 30 Fällen ist der Ductus hepaticus sinister relativ lang. Er entsteht im linken Leberlappen aus einem kraniodorsalen, einem lateralen und einem kaudoven-tralen Zufluß (Ast 2.Ordnung).

In 7 Fällen fließen alle drei Gänge über der Incisura lobaris zusammen (17a).

In 20 Fällen bilden zunächst der kraniodorsale Gang bzw. beide kraniodorsalen Gänge (17e) und der laterale Gang einen gemeinsamen kurzen Stamm, in den der kaudoven-trale Gang (17b) bzw. seine beiden Äste 3.Ordnung (17d) münden.

In 3 Fällen schließt sich der laterale Gang mit dem kaudoven-tralen Gang zu einem kurzen gemeinsamen Stamm zusammen. Dieser nimmt den kraniodorsalen Gang auf (17c).

In 18 Fällen ist der Ductus hepaticus sinister im Vergleich zur Länge der Porta hepatis relativ kurz. Er bildet sich aus der Vereinigung zweier parallel

zueinander in der Porta hepatis nach rechts ziehender Stämme.

15mal setzt sich der kraniale der Stämme aus dem kraniodorsalen und dem lateralen Gang zusammen. Der kaudale der Stämme stellt die Fortsetzung des kaudoverentralen Ganges aus der Pars caudoventralis dar (18a). 3mal bildet sich der kraniale der Stämme aus dem kraniodorsalen und dem lateralen Gang sowie aus dem lateralen Ast 3.Ordnung der Pars caudoventralis. Der kaudale der Stämme stellt die Fortsetzung des medialen Astes 3.Ordnung der Pars caudoventralis dar.

In 2 o.g. Fällen besteht kein einheitlicher Ductus hepaticus sinister. Zwei Stämme ziehen parallel zueinander in der Porta hepatis nach rechts und münden getrennt in den Ductus hepatoentericus communis. Der kraniale der Stämme entsteht aus der Vereinigung vom kraniodorsalen mit dem lateralen Gang und dem lateralen Ast 3. Ordnung der Pars caudoventralis. Der kaudale der Stämme stellt die Fortsetzung des medialen Astes 3.Ordnung der Pars caudoventralis dar (19).

LEGENDE ZU DEN ABB. 17 - 19:

-  Äste 2.Ordnung;
-  gemeinsamer Stamm von Ästen 2.Ordnung;
-  Ductus hepatici (sinister et dexter);
-  Ductus hepatoentericus communis;
- 1 Ramus craniiodorsalis;
- 2 Ramus lateralis;
- 3 Ramus caudoventralis;

Abb. 17 - 19: Variationen in der Galledrainage des Lobus hepatis sinister.

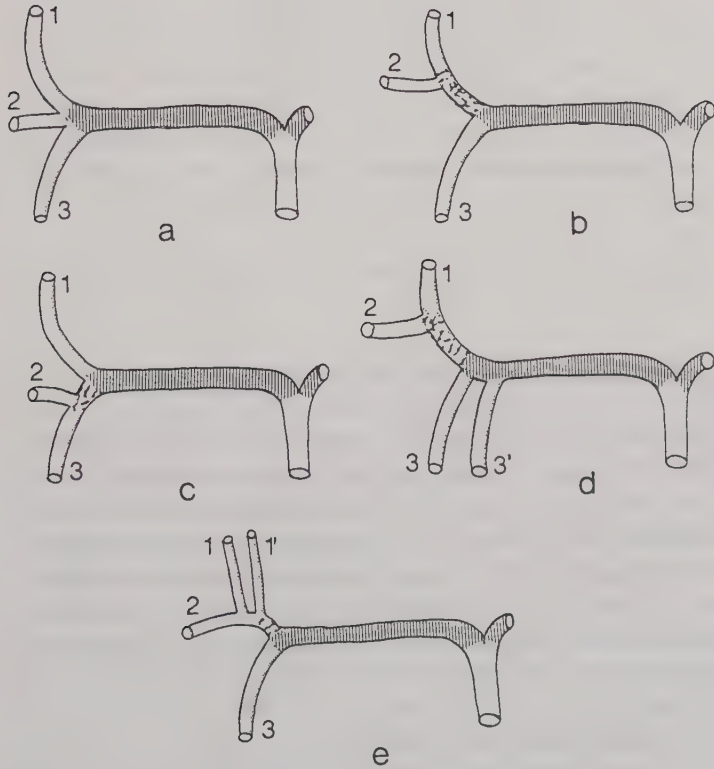


Abb. 17 a - e (langer Ductus hepaticus sinister).

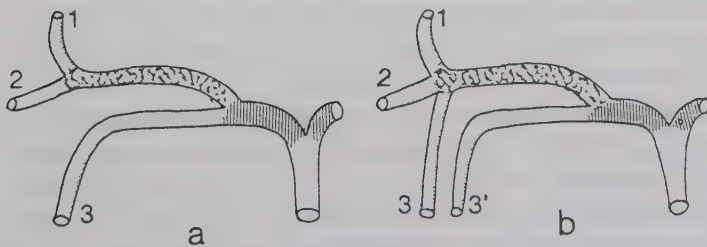


Abb. 18 a, b (kurzer Ductus hepaticus sinister).

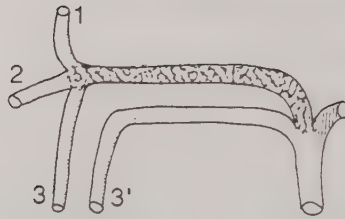


Abb. 19 (Fehlen eines einheitlichen Ductus hepaticus sinister).

2.2.2. Gallengangsystem des Lobus hepatis dexter:

Der Galleabfluß aus dem rechten Leberlappen erfolgt über mehrere Gänge 2.Ordnung. Sie konfluieren aus allen Bereichen des Lobus hepatis dexter in Richtung auf die Porta hepatis zu. Hier wird die Galle von 1 oder 2 größeren Gängen (Ductus hepaticus dexter) wahlweise dem Ductus hepatoentericus communis oder dem Ductus hepatocysticus bzw. den Ductus hepatocystici und damit der Gallenblase, zugeführt.

2.2.2.1. Gallengänge 2. Ordnung:

Sie lassen sich unterscheiden in kraniodorsale und kaudoventrale Zuflüsse; daneben existieren inkonstante laterale und mediale Zuflüsse.

2.2.2.1.1. Kraniodorsale Zuflüsse:

Der Galleabfluß aus dem Parenchymanteil kranial der Porta hepatis erfolgt hauptsächlich über zwei große Gänge 2.Ordnung.

Der kraniomediale Zufluß (16/4) entspringt mit je einem kurzen lateralen und medialen Ast 3.Ordnung aus dem kranialen Areal des Lobus hepatis dexter. Er zieht mit

einem Durchmesser von 0,2 mm geradlinig mit leicht lateral gerichtetem Verlauf kaudal. Dabei werden ihm von lateral und von medial 1 bis 3 längere Zweige zugeführt, die ihn zuvor parallel begleitet haben.

Der kraniolaterale Zufluß (16/4') entsteht aus mehreren kleinen oder größeren Ästen 3.Ordnung. Diese formieren sich aus dem lateralen Areal und dem der Facies parietalis nahen Bereich des Lobus hepatis dexter. Sie konfluieren in der Regel in der Nähe der Porta hepatis zu einem einzigen, nur 1 - 2 mm langen Gang 2.Ordnung.

Die Mündung der o.g. Gänge 2.Ordnung gestaltet sich unterschiedlich:

In 21 Fällen besteht ein einziger, sich aus mehreren Ästen bildender kraniodorsaler Stamm (20a-c). Dieser mündet 18mal in den Ductus hepatoentericus communis im Winkel zwischen Ductus hepaticus sinister und Ductus hepaticus dexter (20a). In 2 Fällen mündet er in den Ductus hepaticus dexter (20b). In einem Fall mündet er in einen von zwei Ductus hepatici dextri, die in diesem Sonderfall ausgebildet sind (20c).

Der einheitliche kraniodorsale Stamm entsteht in 17 Fällen aus dem Zusammenschluß des o.g. kranio medialen und des kranio lateralen Astes 2.Ordnung. Er kann auch seltener (4 Fälle) aus insgesamt 3 solchen Ästen, nämlich einem kranio medialen, kranialen und kranio lateralen Ast, hervorgehen.

In 19 Fällen bleiben jedoch die beiden kraniodorsalen Zuflüsse getrennt. Ihre Mündung erfolgt unterschiedlich (Abb. 21): In 8 Fällen mündet der kranio mediale Ast 2.Ordnung in den Ductus hepatoentericus communis und der kranio laterale in den Ductus hepaticus dexter (21a). In 2 Fällen mündet der kranio mediale Ast in den Ductus hepaticus sinister und der kranio laterale Ast in den Ductus hepaticus dexter (21b). In 3 Fällen münden sowohl der kranio mediale als auch der kranio laterale

Ast in den Ductus hepaticus dexter (21c). In 3 Fällen münden beide Äste in den dorsalen der beiden Ductus hepatici dextri (21d). In 2 Fällen mündet der kranio-mediale Ast in den Ductus hepatoentericus communis. Der kraniolaterale Ast mündet in den dorsalen der beiden Ductus hepatici dextri (21e). In einem Fall ergießt sich der kranio-mediale Ast in den Ductus hepaticus sinister und der kraniolaterale in den Ductus hepatoentericus communis (21f).

Zusätzlich zum kraniodorsalen Zufluß bestehen in 13 Fällen kleinere kraniale Zweige, die sehr variabel in den Ductus hepatoentericus communis (1mal), den Ductus hepaticus dexter (7mal) bzw. den dorsalen der beiden Ductus hepatici dextri (3mal) oder im Winkel, den die daraus resultierenden beiden Ductus hepato cystici an ihrer Einmündungsstelle in den Gallenblasenhals bilden (2mal), einmünden.

In 3 Fällen bestehen 3 kleinere kraniodorsale Gänge 2.Ordnung (Abb. 22a,b). Zweimal mündet der am weitesten medial gelegene in den Ductus hepatoentericus communis und die beiden anderen in den Ductus hepaticus dexter (22a). In dritten Fall münden alle drei Gänge in den dorsalen der beiden Ductus hepatici dextri (22b).

2.2.2.1.2. Inkonstante laterale Zuflüsse:

In 16 von 43 Fällen ist ein lateraler Zufluß vorhanden. Er versorgt einen kleineren Bereich rechts von der Porta hepatis. Hier entspringt er mit je einem kraniolateralen und einem kaudolateralen Zweig. Der kaudolaterale Zweig kann sehr lang sein, so daß er einen langen lateralen Anteil des Lobus hepatis dexter drainiert (5 Fälle). Der inkonstante laterale Zufluß mündet meist (12 Fälle) in den dorsalen der beiden Ductus hepatici dextri. In 4 Fällen mündet er in den einfach ausgebildeten Ductus hepaticus dexter.

2.2.1.1.3. Inkonstante mediale Zuflüsse:

Die Gallenwege aus dem medialen, kranialen oder kraniomedialen Bereich des rechten Leberlappens münden in der Regel in den kaudoventralen Stamm bzw. seine Äste (s. unten). In 16 von 43 Fällen mündet aber ein solcher Ast selbständig, und zwar in 6 Fällen in den Ductus hepaticus dexter, in 7 Fällen in den ventralen der beiden Ductus hepatici dextri, einmal in den Winkel zwischen den daraus resultierenden beiden Ductus hepatocystici, wo sie in den Gallenblasenhals münden, einmal in den dorsalen der beiden Ductus hepatici dextri und einmal in den Ductus hepatoentericus communis.

2.2.2.1.4. Kaudoventrale Zuflüsse:

In 20 von 43 Fällen erfolgt die Galledrainage des hinter der Porta hepatis gelegenen Anteils des Lobus hepatis dexter über einen einzigen Ast 2.Ordnung (Abb. 23a,b). Dieser kaudoventrale Gang entsteht durch den Zusammenschluß von 3 - 4 langen Ästen, die sternförmig aus dem kaudolateralen (16/5'), kaudomedialen (16/5), medialen und z.T. auch kraniomedialen Areal der Leber zusammenfließen. Dieser kaudoventrale Stamm besorgt somit die Drainage der kaudalen Hälfte des Lobus hepatis dexter. Gelegentlich erhält er auch einen kranio-medialen Zufluß, so daß er zusätzlich einen kleineren parietalen Bezirk kranial der Porta hepatis drainiert. Der kaudoventrale Stamm mündet in 14 Fällen in den Ductus hepaticus dexter (23a). In 5 weiteren Fällen mündet er in den ventralen der zwei Ductus hepatici dextri (23b). In einem Fall mündet er in den Winkel zwischen dorsalem und ventralem Ductus hepaticus dexter, bevor diese in den gemeinsamen Ductus hepatocysticus übergehen.

In 23 von 43 Fällen treten zwei (selten mehrere) getrennte kaudoventrale Zuflüsse auf. Diese sind in 4 Fällen annähernd gleich umfangreich; in der Mehrzahl

der Fälle (15mal) ist der kaudomediale Ast der stärkere. In 3 besonderen Fällen kommt es zu einer haarnadel-förmigen Bogenbildung zwischen den 2 gleichstarken Ästen.

Sind beide kaudoventralen Zuflüsse gleich stark, so münden sie in 4 Fällen in den Ductus hepaticus dexter. In 1 Fall bestehen 3 kaudale Zuflüsse; sie münden je einmal in den Ductus hepatoentericus und den dorsalen und den ventralen der beiden Ductus hepatici.

In den drei Fällen, in denen die 2 kaudoventralen, gleichstarken Zuflüsse im kaudomedialen Bereich zu einem haarnadelförmigen Bogen verbunden sind, münden diese beiden Zuflüsse einmal beide in den Ductus hepaticus dexter, einmal je einer in den dorsalen und den ventralen und einmal beide in den ventralen der zwei Ductus hepatici. Sind die kaudoventralen Zuflüsse unterschiedlich stark, so mündet der stärkere, zumeist kaudomediale (9mal) in den ventralen der zwei Ductus hepatici dextri (24/5). Seltener mündet er im Winkel zwischen den beiden Gängen kurz vor deren Zusammenschluß zum Ductus hepatocysticus (1mal) oder in den dorsalen der beiden Ductus hepatici dextri (1mal). Er kann sich auch dem Ductus hepaticus dexter (4mal) anschließen. Der schwächere, kaudolaterale Ast 3. Ordnung entsteht aus einem kürzeren kranialen, der Facies parietalis nahen, und einem längeren kaudalen Zweig. Beide vereinigen sich in der Nähe der Porta hepatis zu einem gemeinsamen Ast. Dieser mündet in den meisten Fällen in den dorsalen der Ductus hepatici dextri (13mal) (24/5'), seltener in den medialen Winkel zwischen dorsalem und ventralem Ductus hepaticus dexter (1mal) oder in den ventralen der beiden Gänge nahe dessen Übergang in den Gallenblasenhals (2mal).

Der stärkste der kaudoventralen Zuflüsse entsteht aus dem Zusammenschluß von 2-3 Ästen, die von kranio-medial, medial und kaudomedial kommen. Er drainiert den kaudomedialen Anteil des Lobus hepatis dexter. Der

schwächere laterale Zufluß dagegen drainiert den kaudolateralen Bereich.

In den 3 Fällen, in denen sich zwei gleichstarke kaudoventralen Zuflüsse im kaudomedialen Bereich des Lobus hepatis dexter zu einem haarnadelförmigen Bogen zusammenschließen, werden ein Ast von kranial und 2 Äste von kaudal aufgenommen.

2.2.2.2. Der Ductus hepaticus dexter bzw. die Ductus hepatici dextri:

In 24 Fällen wird die Galle des rechten Leberlappens von einem einzigen Ductus hepaticus dexter (16/Dhd) aufgenommen. Seine Länge beträgt ca. 3 mm, sein Durchmesser 0,25 bis 0,5 mm. Er geht nach der Aufnahme der zuführenden Gallengänge 2.Ordnung in den Ductus hepatocysticus über, der in den Gallenblasenhals mündet (16 a,b).

In 19 Fällen ist der Ductus hepaticus dexter, wie schon eingangs geschildert, doppelt ausgebildet. Die zwei Ductus hepatici gehen nach Aufnahme der zuführenden Gallengänge 2.Ordnung in die Ductus hepatocystici über, die nach vorheriger Vereinigung (15c) oder getrennt (15d,e) in den Gallenblasenhals münden.

LEGENDE ZU DEN ABB. 20 - 24:

-  Äste 2.Ordnung;
-  gemeinsamer Stamm von Ästen 2.Ordnung;
-  Ductus hepatici (dexter/dextri et sinister)
-  Ductus hepatocysticus bzw. hepatocystici;
-  Ductus hepatoentericus communis;

4 kraniomedialer, 4' kraniolateraler Ast 2.Ordnung
(bzw. 4,4',4'' kleinere Äste 2.Ordnung);

5 kaudomedialer, 5' kaudolateraler Ast 2.Ordnung;

Abb. 20 - 22; Variationen der kraniodorsalen Zuflüsse.

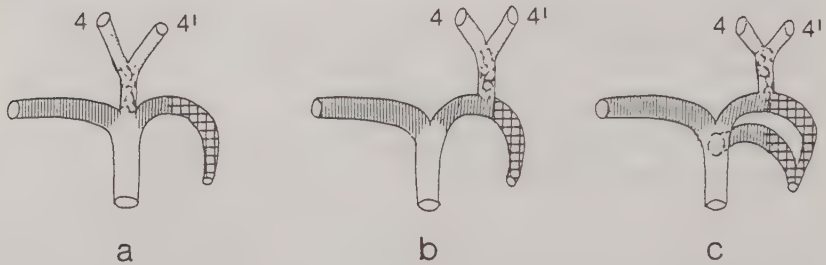


Abb. 20 a - c (gemeinsamer kraniodorsaler Stamm der Äste 2.Ordnung).

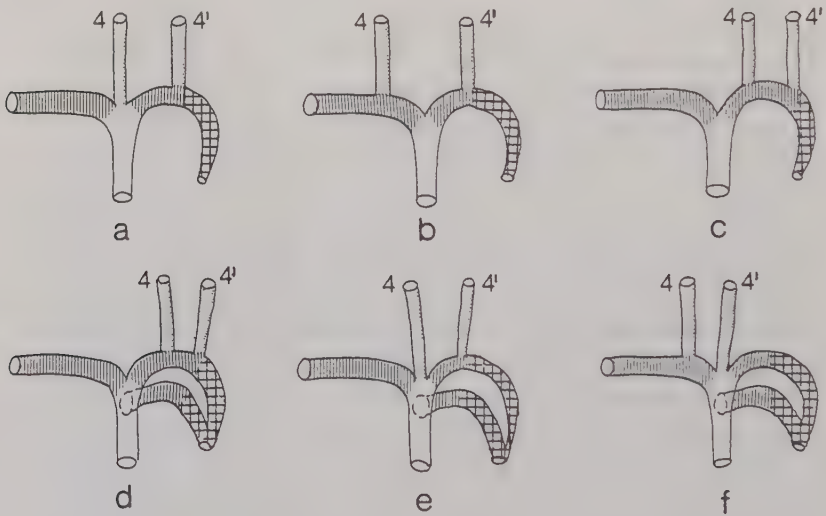


Abb. 21 a - f (getrennte Mündung des kraniolateralen und des kraniomedialen Astes 2.Ordnung).

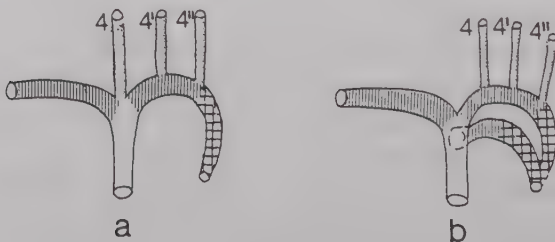
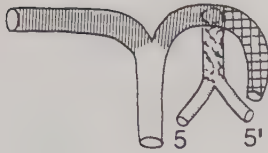
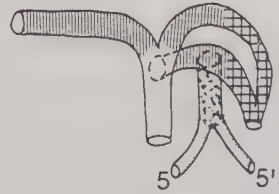


Abb. 22 a, b (mehrere kleine Äste 2.Ordnung).

Abb. 23 und 24: Mündung der kaudoventralen Zuflüsse.



a



b

Abb. 23 a, b (gemeinsamer Stamm der kaudoventralen Zuflüsse).



Abb. 24 (häufigste Variation bei getrennter Mündung der kaudoventralen Zuflüsse).

V. DISKUSSION

1. Pankreas und seine Ausführungsgänge

Nach HILL (1926) besteht das Pankreas des Vogels in seiner typischen Grundform aus drei vollkommen getrennten Drüsen. Sie können untereinander verschiedene Grade der Verschmelzung aufweisen. Dabei bestehen nach CLARA (1924) und FLECHSIG (1964) erhebliche art- und individualspezifische Unterschiede. Die Benennung der beiden größeren Pankreaslappen in der Literatur ist ausgesprochen uneinheitlich. So benennen die meisten Autoren, wie z.B. CLARA (1924), GROEBBELS (1932), FLECHSIG (1964) und SCHWARZE/SCHRÖDER (1985) einen Dorsal- und einen Ventrallappen. HILL (1926) und FITZGERALD (1969) bezeichnen den der Pars descendens duodeni anliegenden Lappen als Dorsallappen, den der Pars ascendens duodeni anliegenden Anteil als rechten und linken Ventrallappen. FEHER/FANCSI (1971) beschreiben den der Pars descendens duodeni parallel laufenden Pankreaslappen als linken dorsalen Lappen, während der die Pars ascendens duodeni begleitende Anteil der rechten ventrale Lappen genannt wird. Im Vergleich dazu verfährt JOUANNEAU (1974) genau umgekehrt. MIKAMI et al. (1985) differenzieren für die Japanische Wachtel vier Lappen, wobei der Dorsallappen der Pars descendens duodeni anliegt. Der Ventrallappen stellt den nach den NOMINA ANATOMICA AVIUM (1979) mit Pars ventralis lobi ventralis bezeichneten Drüsenanteil und der "dritte Lappen" die Pars dorsalis lobi ventralis dar. Aufgrund der Ähnlichkeit der Bauchspeicheldrüse der Wachtel mit jener des Huhnes sind die Pankreaslappen in Anlehnung an PAIK et al. (1974) und an die NOMINA ANATOMICA AVIUM (1979) mit Lobus dorsalis, Lobus ventralis und Lobus splenalis zu bezeichnen. Die Pankreaslappen wurden im Kapitel 1.1. beschrieben. Lobus dorsalis und Lobus

ventralis gleichen hinsichtlich ihrer Aufteilung in jeweils eine Pars dorsalis und eine Pars ventralis sowie in ihrer Längenausdehnung den Darstellung von FEHER/FANCSI (1971) und PAIK et al. (1974) für das Huhn. Zusätzlich sei vermerkt, daß Parenchymbrücken zwischen Lobus dorsalis und Lobus ventralis bestehen, die häufig mit dem Verlauf eines Ganges zwischen diesen beiden Parenchymbereichen korreliert sind. Der **Lobus splenalis** ist bei der Wachtel nach FITZGERALD (1969) mit dem Lobus dorsalis verbunden und konnte häufig nicht nachgewiesen werden. Im Gegensatz hierzu ist bei der vorliegenden Untersuchung in allen Fällen ein Lobus splenalis vorhanden. Er kann außer mit dem Lobus dorsalis auch mit dem Lobus ventralis oder mit beiden Pankreaslappen verbunden sein. Er kommt in den 50 von mir untersuchten Fällen nicht als ein von den anderen beiden Pankreaslappen isolierter Drüsenanteil vor, wie dies FLECHSIG (1964) beim Huhn erwähnt.

Über die **Anzahl der extrapankreatischen Ausführungsgänge** finden sich in der Literatur unterschiedliche Angaben. Nach CLARA (1924), HILL (1926) und EDE (1964) bestehen - entsprechend der Entstehung des Pankreas des Vogels aus drei Anlagen - ursprünglich drei Ausführungsgänge. Beim Huhn beträgt ihre Anzahl nach PILZ (1937) und BRADLEY (1960) 2 bis 3, wobei nach PILZ (1937) ein dritter Gang nur bei 25 % der Tiere vorkommt und sehr klein ist. Nach HEATLEY et al. (1965) können auch 4 Ausführungsgänge vorkommen. Die Mehrzahl der Autoren gibt für das Huhn drei Ausführungsgänge an (UKAI, 1927; FLECHSIG, 1964; BATOJEVA/BATOJEV, 1972; JOUANNEAU, 1974). PAIK et al. (1974) stellen in der Regel drei Ausführungsgänge dar. Dabei entstammen zwei, der Ductus pancreaticus ventralis und der Ductus pancreaticus accessorius, dem Lobus ventralis. Der dritte Gang, der Ductus pancreaticus dorsalis, entspringt dem Lobus dorsalis. Für die Gänge werden 2 (FEHER/FANCSI, 1971; BATOJEVA/BATOJEV, 1972; BICA POPII/TRUICA, 1972)

oder 2 und manchmal 3 Pankreasgänge (GROEBBELS, 1932; PILZ, 1937; FLECHSIG, 1964) beschrieben. Die Ente hat nach FEHER/FANCSI (1971) und BICA POPII/TRUCA (1972) 2 Ausführungsgänge, nach anderen Autoren evtl. (PILZ, 1937; FLECHSIG, 1964) oder immer (BATOJEVA/BATOJEV, 1972) drei Ausführungsgänge. Bei der Taube werden häufiger drei Ausführungsgänge erwähnt (GROEBBELS, 1932; FLECHSIG, 1964). Das Pankreas des Truthuhnes soll zwei (FLECHSIG, 1964; BICA POPII/TRUCA, 1972; HALBUER, 1980) oder drei (FEHER/FANCSI, 1971) Ausführungsgänge haben. Bei der Wachtel weisen SOLIS/QUITAZOL (1964), FITZGERALD (1969) und MIKAMI et al. (1985) drei Ausführungsgänge nach, wobei SOLIS/QUITAZOL (1964) in seltenen Fällen nur einen oder zwei Gänge nachweisen konnten.

Bei meinen eigenen Untersuchungen sind in Übereinstimmung mit FITZGERALD (1969) und MIKAMI et al. (1985) stets alle drei Pankreasgänge vorhanden.

Die **Mündung der Pankreasausführungsgänge** erfolgt in der Regel zusammen mit den Gallengängen auf der Papilla duodenalis in die Pars ascendens duodeni. Bei Gans und Ente kann auch einer der Gänge im Bereich des Scheitels der Duodenalschleife münden (PILZ, 1937; FLECHSIG, 1964). PAIK et al. (1974) stellen den Mündungsbereich der Pankreasausführungsgänge beim Huhn dar. Er entspricht im allgemeinen den Verhältnissen bei der Japanischen Wachtel.

Nach BATOJEVA/BATOJEV (1972) umfassen die Pankreasgänge bei den Hausvögeln jeweils einen verschieden großen prozentualen Anteil an der **Drainage** des Bauchspeichels. So führt der ventrale Gang beim Huhn 81,2 %, bei der Gans 44,7 % und bei der Ente 61,0 % des Bauchspeichels ab. Der dorsale Gang nimmt beim Huhn 16,5 %, bei der Gans 55,3 % und bei der Ente 39,0 % des Sekrets auf. Der "kleine Gang", der nur beim Huhn erwähnt wird, drainiert 2,3 % des Bauchspeichels.

PAIK et al. (1974) haben die Ausführungsgänge des Pankreas beim Huhn und ihre intrapankreatischen Drainagebereiche anhand einer größeren Anzahl von Tieren untersucht. Für den Ductus pancreaticus dorsalis und den Ductus pancreaticus accessorius finden sie einen in der Ausdehnung prinzipiell variablen Parenchymbereich. In ca. 4/5 der Fälle drainiert der Ductus pancreaticus dorsalis ungefähr das kraniale Drittel des Lobus dorsalis, den Lobus splenalis und die Kranialspitze der Pars dorsalis lobi ventralis. In diesen Fällen schließt sich der Drainagebereich des Ductus pancreaticus accessorius in der Pars dorsalis lobi ventralis unmittelbar an jenen des Ductus pancreaticus dorsalis an. Er erstreckt sich kaudal ungefähr so weit, wie jener des Ductus pancreaticus dorsalis im Lobus dorsalis.

In den restlichen Fällen bleibt der Drainagebereich des Ductus pancreaticus dorsalis entweder auf das kraniale Drittel des Lobus dorsalis und auf den Lobus splenalis oder nur auf den Lobus dorsalis beschränkt. Der Ductus pancreaticus accessorius verzweigt sich in den ersteren Fällen bis in das Kranialende der Pars dorsalis lobi ventralis. In der anderen Hälfte der Fälle bezieht er den Lobus splenalis in seinen Drainagebereich mit ein. In allen Fällen erstreckt sich der Drainagebereich der beiden Pankreasausführungsgänge über das kraniale Drittel der Bauchspeicheldrüse.

Nach meinen Befunden stellen sich die Drainagebereiche der beiden Pankreasgänge im Kranialbereich der Bauchspeicheldrüse der Wachtel prinzipiell genauso dar wie von PAIK et al. (1974) geschildert. Ergänzend hierzu kann über die kraniale Parenchymbrücke zwischen Lobus dorsalis und Pars dorsalis lobi ventralis eine Kommunikation der beiden Gangsysteme erfolgen. In diesen Fällen sind die Drainagebereiche nicht gegeneinander abzugrenzen.

Im Gegensatz zu den Beobachtungen von PAIK ET AL. (1974) erstreckt sich jedoch der Drainagebereich des Ductus pancreaticus accessorius wesentlich weiter

kaudal. Er umfaßt i.d.R. die im Kapitel 1.1. als funktionelle Einheit geschilderte Pars dorsalis lobi ventralis.

Der Ductus pancreaticus ventralis hat nach PAIK et al. (1974) den größten, in seiner Ausdehnung nahezu konstanten Drainagebezirk. Er beschränkt sich nicht auf den gleichnamigen Pankreaslappen, wie von vielen Autoren angenommen wird, sondern erstreckt sich auch auf den Lobus dorsalis. Auch FEHER/FANCSI (1971) erwähnen den Verlauf efferenter Gänge vom "Pankreasgang des linken dorsalen Lappens zum größeren Gang des rechten ventralen Lappens". Der ventrale Pankreasgang weist nach PAIK et al. (1974) drei unterschiedliche Verzweigungsmuster auf. In etwas mehr als 1/3 der Fälle bleibt er ungespalten und entläßt dorsale und ventrale Seitenzweige. In etwas weniger als 1/3 der Fälle teilt er sich spät in zwei konkurrierende Bahnen; in dem restlichen Drittel der Fälle teilt er sich früh in zwei Hauptäste, die untereinander anastomosieren können.

Nach meinen Befunden an der Wachtel und in Übereinstimmung mit PAIK et al. (1974) nimmt das Drainagegebiet des Ductus pancreaticus ventralis den größten Anteil der Bauchspeicheldrüse ein. Er umfaßt - bis auf zwei Ausnahmen - die gesamte Pars ventralis lobi ventralis und einen kaudalen Teil des Lobus dorsalis. Er kann auch bei segmentierter Pars dorsalis lobi ventralis deren kaudale Segmente mit einbeziehen. Die Verzweigungstypen des Ductus pancreaticus ventralis wurden im Kapitel 1.2.2. besprochen und gleichen grundsätzlich den von PAIK et al. (1974) beim Huhn geschilderten Verhältnissen.

Anastomosen zwischen den Gangsystemen kommen nach EDWARDS (1880/81) und SCHIEFFER (1894) bei Vögeln nicht vor. HEATLEY et al. (1965) erwähnen, daß die "beiden größeren Gänge" des jungen Huhnes untereinander keine funktionelle Verbindung aufweisen. Nach BATOJEVA/BATOJEV (1972) bestehen bei Truthühnern und bei 10 %

der Gänse zwischen dem Gang des Dorsal- und des Ventrallappens und bei der Ente zwischen den beiden Gängen des Ventrallappens Anastomosen.

Die vorliegende Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, daß das intrapankreatische Gangsystem jedes Ausführungsganges mit jedem der beiden anderen anatomisch verbunden sein kann. Stehen zwei Gangsysteme miteinander in Verbindung, so kann der Übertritt von Flüssigkeit in beide Richtungen erfolgen. Aus der Übersicht in Kapitel 1.3. geht außerdem hervor, daß an ein und demselben Präparat auch ein Gangsystem mit beiden anderen verbunden sein kann (Präp. Nr. 6, 22, 35).

2. Leber und Gallengänge

Das **Gewicht der Leber** der Japanischen Wachtel wird von SOLIS/QUITAZOL (1964) mit ungefähr 3 g für weibliche Tiere und 2,5 g für männliche Tiere angegeben. Auch FITZGERALD (1969) stellt bei adulten Wachteln eine große geschlechtsabhängige Variation der Leber bezüglich Größe und Gewicht fest, die auch nach meinen Untersuchungen bei dieser Vogelart besteht.

Die **Unterteilung der Leber** in je einen rechten und in einen linken Leberlappen (SOLIS/QUITAZOL, 1964; FITZGERALD, 1969;) entspricht jener anderer Hausvögel (SIMIC/JANCOVIC, 1960; FLECHSIG, 1964). Nach FITZGERALD (1969) ist außerdem der rechte Leberlappen etwas größer. Nach FITZGERALD (1969) verursachen Drüsen- und Muskelmagen, Milz und ein Teil des Dünndarms Impressionen auf der Facies visceralis der Leber.

Meine Ergebnisse können die obigen Befunde im allgemeinen bestätigen. Ergänzend konnte ich je einen Processus intermedius dexter und sinister sowie eine Impressio testicularis nachweisen.

Der Verlauf der im Kapitel 2.3. dargestellten **extrahepatischen Gallenwege** stimmt mit den Beschreibungen

von FLECHSIG (1964) für das Huhn und FITZGERALD (1969) für die Wachtel im allgemeinen überein.

Die **intrahepatischen Gallenwege** der Vögel sind in der Literatur noch wenig ausführlich dokumentiert. Nur wenige Autoren haben sich detailliert mit der Verzweigung des Gallengangsystems auseinandergesetzt. Ihre Benennung der jeweils gleichen Äste beim Huhn sind in der folgenden Tabelle vergleichend dargestellt.

JOUANNEAU (1974) erwähnt beim Huhn das **Gallengangsystem des linken Leberlappens** als "4-6 kraniale und kaudale Wurzeln". Auch COLELLA et al. (1983) stellen bei der Ente im linken Leberlappen mehrere kraniale, kaudale, mediale und laterale Äste fest.

Nach MIYAKI (1973), PINTO E SILVA et al. (1978) und GUPTA et al. (1982) erfolgt die Gallendrainage des linken Leberlappens des Huhnes über drei größere Gänge, nach JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) dagegen beim Huhn über vier, bei Truthuhn, Gans und Ente über drei größere Gänge. Der nach MIYAKI (1973) als "Ramus dorsalis" bezeichnete Gang entsteht aus dem kraniodorsalen Ende des Lobus hepaticus sinister und verläuft kaudovertral. Der von MIYAKI (1973) mit "Ramus ventralis" benannte Gang zieht in der Pars caudovertralis lobi hepatis sinistri kranio-medial, wobei aber von GUPTA et al. (1982) das tributäre Gebiet dieses Ganges nicht dargestellt wird. Der nach MIYAKI (1973) als "Ramus lateralis" bezeichnete Gang entsteht nach MIYAKI (1973) und PINTO E SILVA et al. (1978) in der Pars caudodorsalis lobi hepatis sinistri. MIYAKI (1973) stellt für diesen Gang je einen kaudomedial und kranio-medial verlaufenden Ursprungsast dar, die sich kraniodorsal der Incisura lobaris zum "Ramus lateralis" vereinigen. JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) lassen beim Huhn den zusätzlichen "Ramus profundus" bildlich im Bereich der Porta hepatis an der Incisura lobaris aus dem Leberparenchym hervortreten.

Literaturübersicht über die Nomenklatur der intrahepatischen Gallengänge in der Leber des Huhnes. +

JABLON-PANTIC/ ANTONJEVIC (1960)	MIYAKI (1973)	PINTO E SILVA et al. (1978)	GUPTA et al. (1982)
<u>1. Lobus hepaticus sinister:</u>			
*"Ramus dorso- cranialis"	"Ramus dorsalis"	"ramo crânio- medial"	"left dorsal hepatic duct"
*"Ramus lateralis"	"Ramus lateralis"	"ramo crânio- lateral"	"left inter- mediate hepatic duct"
*"Ramus profundus"	-----	-----	-----
*"Ramus ventro- caudalis"	"Ramus ventralis"	"ramo caudal"	"left ventral hepatic duct"
*"Ranulus lobi intermedii"	-----	"ramo do lobo intermedio"	-----
"Ramus sinister"	"Ductus biliiferi sinistri"	-----	"left hepatic duct"
<u>2. Lobus hepaticus dexter:</u>			
*"Ramus dexter"	"Ramus dorsalis"	"ramo principal"	"right dorsal hepatic duct"
**"Ramus cranio- medialis"	-----	"ramo crânio- medial"	"right tributaries"
** -----	-----	"ramo crânio- intermedio"	-----
**"Ramus cranio- lateralis"	-----	"ramo crânio- lateral"	"left tributaries"
*"Rami laterales"	-----	-----	-----
*"Ramus ventro- caudalis"	"Ramus ventralis"	-----	"right ventral hepatic duct"
** -----	-----	"ramo caudo- lateral"	"right tributaries"
** -----	-----	"ramo caudo- medial"	"left tributaries"
"Ramus communicans"	"Ductus biliiferi dextri"	"ramo/circulo anastomotico"	"right hepatic duct"

+ * Gallengänge 2. Ordnung
 ** Gallengänge 3. Ordnung

Die Gallengänge des linken Leberlappens fließen nach JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) und PAVAUX/JOLLY (1968) bei den Hausvögeln, COLELLA et al. (1983) bei der Ente und MIYAKI (1973), JOUANNEAU (1974) und GUPTA et al. (1982) beim Huhn zu einem einzigen gemeinsamen Gang zusammen. Nach letztgenanntem Autor kann die Vereinigung in seltenen Fällen ausbleiben. Der Zusammenfluß der Gallengänge des Lobus hepaticus sinister erfolgt im Bereich der Porta hepatis. Nach JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) konfluieren bei den von ihnen untersuchten Hausvögeln alle Gallengänge im Bereich des medialen Randes des linken Leberlappens zu einem gemeinsamen Gang. Der nur beim Huhn dargestellte "Ramus profundus" schließt sich lateral der Vereinigungsstelle der anderen drei Gänge mit dem "Ramus lateralis" zusammen. Nach PINTO E SILVA et al. (1978) fließt der dorsale mit dem lateralen Gang zusammen; der daraus entstehende Gang und der ventrale Gang münden getrennt in den Ductus hepatoentericus communis. MIYAKI (1973) und GUPTA et al. (1982) finden beim Huhn mehrere Variationen im Zusammenfluß der Gallengänge. Nach MIYAKI (1973) konfluieren der "Ramus dorsalis" und der "Ramus ventralis" immer zu einem gemeinsamen Gang, wobei die Lokalisation dieses Zusammenflusses weiter links oder weiter rechts liegt. Demzufolge ist der entstehende gemeinsame Gang im ersten Fall relativ lang, im zweiten Fall relativ kurz. GUPTA et al. (1982) ergänzen diesen Befund dahingehend, daß die erstgeschilderte Variante in 2/3 der Fälle auftritt. Die restlichen Fälle zeigen größtenteils die andere von MIYAKI (1973) dargestellte Variation. Ergänzend zu diesem Autor finden aber GUPTA et al. (1982), daß bei einigen Tieren die Vereinigung des dorsalen und des ventralen Ganges ausbleibt und beide getrennt in den Ductus hepaticus dexter eintreten. Der laterale Gang mündet nach MIYAKI (1973) im Bereich der Porta hepatis entweder in den "Ramus dorsalis" oder in den "Ramus ventralis". GUPTA et al. (1982) benennen zusätzlich die Häufigkeit dieser beiden

Variationen mit 65% und 22,5 %. In Ergänzung zu MIYAKI (1973) finden sie als dritte Variation in 12,5 % der Fälle die Einmündung des lateralen Ganges an der Vereinigungsstelle von dorsalem und ventralem Gang.

Der aus dem Zusammenfluß der Gänge des linken Leberlappens entstehende Gang nimmt nach JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) bei Hausvögeln mit einem Processus intermedius aus diesem einen weiteren Gang auf. Außerdem erhält er nach PAVAUUX/JOLLY (1968) im Bereich der Pars interlobaris kleinere kraniale Zuflüsse.

Die vorliegende Untersuchung an der Japanischen Wachtel stimmt hinsichtlich der Variationen des Zusammenflusses der Gallengänge des Lobus hepatis sinister mit den Ergebnissen von GUPTA et al. (1982) überein. Ergänzend konnte ich feststellen, daß sowohl die zwei Äste 3.Ordnung des kraniodorsalen Ganges als auch jene des kaudovertralen Ganges getrennt münden können. Dabei kann der mediale Ast 3.Ordnung relativ weit nach rechts ziehen. Die Ursprungsäste des laterales Ganges gleichen den von MIYAKI (1973) beim Huhn dargestellten. Der bei der Wachtel geschilderte kranioventrale, aus der Nähe der Facies visceralis entspringende Ast, der vom lateralen oder häufiger vom kaudovertralen Gang bzw. seinem lateralen Ast 3.Ordnung aufgenommen wird, entspricht möglicherweise dem von JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) beim Huhn dargestellten "Ramus profundus".

Die Galledrainage des **rechten Leberlappens** erfolgt nach PAVAUUX/JOLLY (1968) bei allen Hausvögeln und nach JOUANNEAU (1974) beim Huhn über 4 bis 5 kraniale und kaudale Wurzeln, die zum Ductus hepatocysticus zusammenfließen. COLELLA et al. (1983) erwähnen bei der Ente mehrere kraniale, kaudale, mediale und laterale Äste, die durch ihren Zusammenfluß den Ductus hepaticus dexter bilden. Nach allen Autoren excl. JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) verkehrt zwischen Ductus hepatocysticus communis und Gallenblase der jeweils verschieden bezeichnete Ductus hepaticus dexter. PINTO E SILVA et al. (1982) ergänzen hierzu, daß auch zwei

Gallengänge, und zwar je ein dorsaler und ein ventraler, bestehen können, die den Gallenblasenhals umfassen. Nach MIYAKI (1973), GUPTA et al. (1982) und PINTO E SILVA et al. (1978) erfolgt die Galledrainage des rechten Leberlappens des Huhnes über dorsale und ventrale Zuflüsse. Nach JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) existieren dagegen zusätzlich zu obigen beiden Zuflüssen bei den Hausvögeln auch noch laterale Zuflüsse.

Die dorsalen Zuflüsse stellen nach MIYAKI (1973) einen medialen und einen lateralen Gang dar, die sich, nach GUPTA et al. (1982) in 3/4 der Fälle, zu einem gemeinsamen Gang vereinigen oder, nach GUPTA et al. (1982) weniger häufig, getrennt bleiben. GUPTA et al. (1982) ergänzen hierzu, daß in wenigen Fällen mehrere kleine dorsale Gänge den Galleabfluß besorgen, die alle in den Ductus hepaticus dexter münden. Der einheitliche Gang kann in den Ductus hepaticus dexter, den Ductus hepatoentericus communis oder in den Ductus hepaticus sinister münden. GUPTA et al. (1982) weisen dagegen die letztgenannte Variation nicht nach. Bleiben die beiden Zuflüsse getrennt, so münden sie nach MIYAKI (1973) beide in den Ductus hepaticus dexter. GUPTA et al. (1982) benennen im Gegensatz hierzu mehrere Möglichkeiten der Mündung der beiden dorsalen Zuflüsse. Die beiden Gänge münden in den Ductus hepaticus dexter oder je einer in den Ductus hepaticus dexter und in den Ductus hepaticus sinister. JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) beschreiben ebenfalls den medialen und den lateralen Zufluß. Den daraus entstehenden gemeinsamen Gang bezeichnen sie als "Ramus dexter" des Ductus hepatoentericus communis. Demzufolge rechnen sie den kraniodorsalen Teil des rechten Leberlappens dem Drainagegebiet des Ductus hepatoentericus communis zu. PINTO E SILVA et al. (1978) benennen im Gegensatz zu den genannten Autoren drei kraniodorsale Zuflüsse. Der ventrale Anteil des rechten Leberlappens wird nach JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960), MIYAKI (1973), PINTO

E SILVA et al. (1978) und GUPTA et al. (1982) über einen Gang drainiert, der sich nach den drei letztgenannten Autoren aus je einem lateralen und einem medialen Zufluß zusammensetzt. Sie können nach MIYAKI (1973) unter Bildung eines kurzen gemeinsamen Stammes oder getrennt in den Ductus hepaticus dexter münden; letzterer geht dann in den Ductus hepatocysticus über. GUPTA et al. (1982) ergänzen MIYAKI'S (1973) Angaben dahingehend, daß die beiden ventralen Gänge sich in ungefähr 2/3 der Fälle vereinigen; der gemeinsame Gang mündet meist in den Ductus hepaticus dexter, seltener in den Ductus hepatocysticus. Bei getrennten Zuflüssen mündet der rechte in den Ductus hepaticus dexter oder in den Ductus hepatocysticus. Der linke schließt sich dem Ductus hepaticus sinister, dem Ductus hepatoentericus communis oder dem Ductus hepatocysticus an.

JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) beschreiben für Huhn und Truthuhn den Zusammenfluß des ventralen und der nur von ihnen erwähnten lateralen Gänge zum Ductus hepatocysticus. Bei Gans und Ente dagegen mündet der kaudo-ventrale Zufluß in den Ductus hepatoentericus communis. Die vorliegende Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, daß die Variation der Mündung der ventralen Zuflüsse ungefähr den von GUPTA et al. (1982) geschilderten entspricht. Ergänzend konnte ich feststellen, daß zwischen Ductus hepatoentericus communis und Ductus cysticoentericus zwei Gänge verkehren können, wie es auch von PINTO E SILVA et al. (1978) beim Huhn beschrieben wird. In diesen Fällen münden die dorsalen Gänge i.d.R. in den der Facies visceralis und die ventralen Gänge in den der Facies parietalis näherliegenden Gang. Außerdem bestehen bisweilen zusätzlich kleinere, getrennt mündende laterale und mediale Gänge.

Der Übertritt der Galle in die Gallenblase erfolgt nach FLECHSIG (1964) und SIMIC/JANCOVIC (1960) über zwei Ductus hepatocystici, nach WEBER/FERRET (1903), JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960), MIYAKI (1973), GUPTA et al. (1982) und COLELLA et al. (1983) über einen Ductus

hepatocysticus. Nach PAVAU/JOLLY (1968) können auch mehrere Gänge getrennt in die Gallenblase münden. Als Mündungsstelle in die Gallenblase wird von der Mehrzahl der Autoren die Ventralwand der Gallenblase angegeben. JABLAN-PANTIC/ANTONIJEVIC (1960) erwähnen zusätzlich, daß der Ductus hepatocysticus bei Gans und Ente, im Gegensatz zum Huhn, im mittleren Teil der Gallenblase mündet, bei Huhn und Truthuhn dagegen weiter kranial. WEBER/FERRET (1903) beschreiben bei der Ente im Gegensatz zu den anderen Autoren den Verlauf des Ductus hepatocysticus in der Wand der Gallenblase bis auf ihre Dorsalfläche, wo er in den Gallenblasenhals mündet. (Aufgrund dieses Verlaufes schreiben sie diesem Gang eine Ventilfunktion zu, die einen Gallereflux aus der Gallenblase verhindert.)

Bei der Japanischen Wachtel stimmt der Verlauf des Ductus hepatocysticus mit dem von WEBER/FERRET (1903) geschilderten überein. Abweichend hiervon können jedoch auch 2 Gänge ausgebildet sein.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 50 Japanischen Wachteln werden die hepatopankreatischen Ausführungsgangsysteme untersucht. Nach Injektion der Ausführungsgänge des Pankreas wird das Organ durch Einbettung in Kunstharz transparent gemacht, so daß die injizierten Gänge sichtbar werden. Das Gallengangsystem der Leber wird anhand von Korrosionspräparaten dargestellt.

Die Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse ergeben vielfältige Variationen bezüglich ihrer intrapankreatischen Verzweigung.

Der Ductus pancreaticus ventralis drainiert dabei den größten Anteil des Organs. Die Gangsysteme beschränken sich meist nicht auf die gleichnamigen Pankreaslappen. Der Ductus pancreaticus dorsalis kann auch einen Teil der Pars dorsalis lobi ventralis in seinen Drainagebereich mit einbeziehen. Der Ductus pancreaticus ventralis drainiert im allgemeinen auch die kaudale Hälfte des Lobus dorsalis.

Mit der hier angewandten Injektionstechnik können Anastomosen zwischen allen 3 Gangsystemen nachgewiesen werden.

Die intrahepatische Ramifikation der Gallengänge wird anhand der Korrosionspräparate detailliert beschrieben. Dabei sind die Gallengangsysteme des Lobus hepatis dexter und des Lobus hepatis sinister immer miteinander verbunden. Der Ductus hepaticus sinister und der Ductus hepaticus dexter bzw. die Ductus hepatici dextrī fließen in jedem Fall zum Ductus hepatoentericus communis zusammen. Zusätzlich wird die Galle aus dem Lobus hepatis dexter via Ductus hepatocysticus, die Gallenblase und den Ductus cysticoentericus in das Duodenum entlassen.

VI. SUMMARY

THE HEPATOPANCREATIC EFFERENT DUCTS OF THE JAPANESE QIAIL (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*), AN ARTICLE ON INJECTION TECHNIQUES

In 50 Japanese quails the hepatopancreatic efferent ducts were examined. After injection of the efferent ducts of the pancreas, the organ was rendered transparent by embedding it in synthetic resin so that the ducts injected became visible. The biliary tract of the liver is shown with corrosion casts.

The efferent ducts of the pancreas yield a diversity of variations concerning their intrapancreatic ramifications.

The Ductus pancreaticus ventralis drains the major part of the organ. In most cases, the ducts are not restricted to the corresponding pancreatic lobes. The Ductus pancreaticus dorsalis can include also a part of the Pars dorsalis lobi ventralis in its area of drainage. The Ductus pancreaticus ventralis generally drains the caudal half of the Lobus dorsalis as well. By using the injection techniques applied here, anastomoses between all 3 systems of ducts can be demonstrated.

The intrahepatic ramification of the biliary ducts is described in detail by means of corrosion casts, whereby the biliary tracts of Lobus hepatis dexter and Lobus hepatis sinister are always connected. The Ductus hepaticus sinister and the Ductus hepaticus dexter, or the Ductus hepatici dextri respectively, merge in every case to form the Ductus hepatoentericus communis. In addition to that, the bile flows from the Lobus hepatis dexter via Ductus hepatocysticus, gallbladder and Ductus cysticoentericus into the duodenum.

IIV. LITERATURVERZEICHNIS

1. LEHR- UND HANDBÜCHER, MONOGRAPHIEN:

BAUMEL, J. (1979):

Nomina Anatomica Avium.

Academic Press, London, New York u.a..

BECKER, V. (1973):

Bauchspeicheldrüse.

(In: Doerr, W., G. Seifert, E. Uehlinger: Spezielle pathologische Anatomie. Bd. 6.

Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York.)

BRADLEY, O.C., UND T. GRAHAME (1960):

The Structure of the Fowl.

4. Auflage, Oliver and Boyd, Edinburgh und London.

EDE, D. A. (1964):

Bird structure. An approach through evolution, development and function in the fowl.

London, Hutchinson Educational LTD.

EDWARDS, M. (1880-81):

Physiologie et Anatomie comparée de l'Homme et des Animaux.

Bd. VI. G. Masson, Paris.

FITZGERALD, T. C. (1969):

The Coturnix Quail. Anatomy and Histology.

The Iowa State University Press. Ames, Iowa.

GHEȚIE, V., ȘT. CHIȚESCU, V. COȚOFAN, UND A. HILLEBRAND (1976):

Atlas de anatomie păsărilor domestice.
(Anatomical Atlas of Domestic Birds.)
Editura Academiei Republicii Socialiste România.
București (Bukarest).

GRAU, H. (1943):

Anatomie der Hausvögel.
In: Ellenberger, W., H. Baum :
Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.
18. Auflage. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New
York.

GROEBBELS, F. (1932):

Der Vogel.
1. Bd.: Nahrungs- und Atmungswelt.
Gebr. Bornträger, Berlin.

KING, A. S. UND J. MCLELLAND (1975):

Anatomie der Vögel.
Baillière Tindall, London.
(1978 Eugen Ulmer, Stuttgart.)

KING, A. S. UND J. MC LELLAND (1984):

Birds: Their structure and function.
Second edition. Baillière Tindall, London.

KOCH, T. (1973):

Anatomy of the chicken and domestic birds.
The Iowa State University Press. Ames, Iowa.

NOMINA ANATOMICA AVIUM (1979):

Siehe BAUMEL, J.;

PETRAK, M. (1969):

Diseases of cage and aviary birds.
Lea & Febiger, Philadelphia.

RAETHEL, S. (1980):

Feld- und Satyrhühner.

In: GRZIMEK'S Tierleben; Vögel I.

Deutscher Taschenbuch Verlag, München,

7, 461 - 485.

SCHUMMER, A. (1973):

Anatomie der Hausvögel.

In: Nickel, R., A. Schummer und E. Seiferle:

Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. V.

Verlag Paul Parey, Berlin & Hamburg.

SCHWARZE, E., UND L. SCHRÖDER (1985):

Kompodium der Geflügelanatomie.

4., überarbeitete Auflage.

Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

SOBOTTA, J. (1914):

Anatomie der Bauchspeicheldrüse.

In: Handbuch der Anatomie VI. (3), 1 - 62.

Gustav Fischer, Jena.

2. ORIGINALARBEITEN:**AMSELGRUBER, W., UND H. E. KÖNIG (1987):**

Vereinfachte Herstellung von Gefäßkorrosionspräparaten zur rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung.

Z. Mikrosk. Anat. Forsch. (im Druck).

BATOJEVA, S. TS., UND TS. ZH. BATOJEV (1972):

On the anatomy of the pancreas of domestic birds.

Arkh. anat. gistol. embryol., 63, 105 - 108.

BERLICH, H.-D. (1979):

Topographie und Anatomie des Verdauungstraktes der
Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L. 1758).

Schriften des Arbeitskreises für Wildbiologie und
Jagdwissenschaft an der Justus-Liebig-Universität
Gießen, Heft 5. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

BICA POPII, O., UND Z. TRUICĂ (1972):

Cercetări anatomice asupra morfologiei pancreasului la
păsările domestice.

Lucr. stiint. Inst. agronomic, Bucuresti, Seria C, XV,
47 - 53.

CALHOUN, L. (1933):

The microscopic anatomy of the digestive tract of
Gallus domesticus.

J. Science vol. VII, No. 3, 261 - 304.

(Iowa State College.)

CLARA, M. (1924):

Das Pankreas der Vögel.

Anat. Anz., 57, 257 - 266.

COLELLA, G., F. VARVELLA UND G. BUDETTA (1983):

Sulla circolazione sanguigna e sulle vie biliari del
fegato di anatra domestica.

(Blood circulation and bile ducts of the liver of the
domestic duck.)

Boll. d. Soc. di Biol. Sperim., 59, 432 - 438.

CROMPTON, D. V. T., UND M. C. NESHEIM (1971):

A note on the biliary system of the domestic duck and a
method for collecting bile.

J. Exp. Biol., 56, 545 - 550.

DIMALINE, R., UND G. J. DOCKRAY (1980):

Actions of a new peptide from porcine intestine (PHI) on pancreatic secretion in the rat and turkey.

Life Sciences, 27, 1947 - 1951.

FEDER, F.-H. (1969):

Beitrag zur makroskopischen und mikroskopischen Anatomie des Verdauungsapparates beim Wellensittich (*Melopsittacus undulatus*).

Anat. Anz., 125, 233 - 255.

FEDER, F.-H. (1972):

Zur mikroskopischen Anatomie des Verdauungsapparates beim Nandu (*Rhea americana*).

Anat. Anz., 132, 250 - 265.

FEHER, GY., UND T. FANCSI (1971):

Vergleichende Morphologie der Bauchspeicheldrüse von Hausvögeln.

Acta vet. Acad. Sci. Hung., 21, 141 - 164.

FLECHSIG, G. (1964):

Makroskopische und mikroskopische Anatomie der Leber und des Pankreas bei Huhn, Truthuhn, Ente, Gans und Taube.

Inaug.-Diss., Leipzig.

GUPTA, S. C., C. D. GUPTA UND S. B. GUPTA (1982):

Intrahepatic patterns of the biliary ducts in the chick liver (*Gallus gallus domesticus*).

Anat. Anz., 151, 64 - 69.

HALBUER, M. (1980):

Darstellung des Verdauungstrakts und seiner Gefäße beim Truthuhn (*Meleagris gallopavo*).

Inaug.-Diss., Tierärztliche Hochschule Hannover.

HEATLEY, N. G., F. MCELHENY, UND S. LEPKOVSKY (1965):
Measurement of the rate of flow of pancreatic secretion
in the anesthetized chicken.

Comp. Biochem. Physiol., 16, 29 - 36.

HILL, W. C. O. (1926):

A comparative study of the pancreas.

Proc. zool. Soc. Lond., 1, 581 - 631.

JABLAN-PANTIC, O., UND N. ANTONIJEVIC (1960):

Intrahepatitchni joutchni poutevi domatche jivine.

(Intrahepatische Gallenwege beim Hausgeflügel.)

Acta Vet. Belgrad, X, 91 - 102.

JOUANNEAU, F. (1974):

Anatomie comparée de l'estomac, du foie, du pancréas et
de la rate chez la poule (*Gallus gallus* L.) et la
pintade (*Numida meleagris*).

Thèse Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

KUMAGAI, T., UND S. UKAI (1930):

Studies on the internal secretion of the pancreas.

(15th report.)

Tohoku J. exp. Med., 16, 157 - 168.

MAGON, V., UND K. MOHAN (1976):

Comparative morphology and histology of the alimentary
canal of two Indian birds.

Folia Morphol., 24, 362 - 371.

MEZGER, C. (1984):

Morphologische und topographische Untersuchungen am
Darm des Fasans (*Phasianus colchicus* Linné 1758)
einschließlich der assoziierten Strukturen.

Schriften des Arbeitskreises für Wildbiologie und
Jagdwissenschaft an der Justus-Liebig-Universität
Gießen, Heft 14. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

MIKAMI, S., UND K. ONO (1962):

Glucagon deficiency induced by extirpation of alpha islets of the fowl pancreas.

Endocrinol., 71, 464 - 473.

MIKAMI, S., K. TANIGUCHI, UND T. ISHIKAWA (1985):

Immunocytochemical localization of the pancreatic islet cells in the Japanese quail, *Coturnix coturnix japonica*.

Jap. J. vet. Sci., 47, 357 - 369.

MIYAKI, T. (1973):

The hepatic lobule and its relation to the distribution of blood vessels and bile ducts in the fowl.

Jap. J. vet. Sci., 35, 403 - 410.

PAIK, Y. K., T. FUJIOKA, UND M. YASUDA (1974):

Comparative and topographical anatomy of the fowl.

LXXVIII: Division of pancreatic lobes and distribution of pancreatic ducts.

Jap. J. vet. Sci., 36, 215 - 229.

PAULSON, G., UND C. STRUBLE (1981):

Bile collection and intestinal perfusion in the restrained chicken.

Poultry Sci., 60, 867 - 870.

PAVAUX, C., UND A. JOLLY (1968):

Note sur la structure vasculo-canaliculaire du foie des oiseaux domestiques.

Rev. Méd. Vét., 119, 445 - 466.

PILZ, H. (1937):

Artmerkmale am Darmkanal des Hausgeflügels (Gans, Ente, Huhn, Taube).

Morph. Jb., 79, 275 - 304.

PINTO E SILVA, P., C. F. JOAQUIM, S. MELLO DIAS UND V. J. M. CAMPOS (1978):

Contribuição ao estudo das vias bilíferas em Gallus gallus.

Científica (Brazil), 6, 431 - 436.

SCHIEFFER, E. (1894):

Du pancréas dans la série animale.

Thèse, Montpellier.

SIMIC, V., UND N. JANCOVIC (1960):

Ein Beitrag zur Morphologie und Topographie der Leber beim Hausgeflügel und der Taube.

Wien. Tierärztl. Mschr. (Festschr. Schreiber), 47, 154 - 175.

SOLIS, A., UND J. QUITAZOL (1964):

Anatomical observations on the digestive system of the Japanese quail.

Philipp. J. vet. Med., 3, 139 - 149.

UKAI, S. (1927):

Morphologisch-biologische Pankreasstudien.

I. Über die feinere Struktur des Pankreas bei verschiedenen Tieren.

Mitt. Allg. Path. u. path. Anat., 3, 1 - 26.

WEBER, A., UND P. FERRET (1903):

Les conduits biliaires et pancréatiques chez le canard domestique.

Biblphie anat., 12, 164 - 182.

WILDFEUER, A. (1963):

Ein Beitrag zur Morphologie der Hühnerleber.

Diss. med. vet., Giessen.

DANKSAGUNG

Mein aufrichtiger Dank gebührt Herrn Professor Dr. B. Vollmerhaus für die freundliche Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit.

Außerdem danke ich für die Betreuung sehr herzlich Frau Dr. H. Roos, Akademische Direktorin am Institut für Tieranatomie, für ihr stets hilfreiches und geduldiges Entgegenkommen gegenüber meinen Anliegen.

Insbesondere gebührt mein Dank Herrn Professor Dr. H. Zucker und Herrn Professor Dr. J. Gropp (Institut für Physiologie, Physiologische Chemie und Ernährungsphysiologie der Tierärztlichen Fakultät) für die großzügige Bereitstellung des Untersuchungsmaterials.

Ferner bedanke ich mich bei allen Mitarbeitern des Instituts für Tieranatomie, insbesondere Herrn Professor Dr. H.E. König, Herrn Dr. W. Amselgruber und Herrn Dr. H. Bragulla für ihre Hilfen. Auch danke ich Frau S. Mitterer für ihre hilfreiche Beratung in einigen technischen Fragen.

LEBENS LAUF

Karin Margarethe Metz

28.7.1960	geboren in München Vater : Josef Metz, Bankkaufmann Mutter: Martha Metz, geb. Gamperl
1966 - 1970	Besuch der Volksschule Neubiberg
1970 - 1979	Besuch des Gymnasiums Ottobrunn
27.06.1979	Abitur
WS 1979/80 - WS 1984/85	Studium der Tiermedizin an der Ludwig - Maximilians - Universität München
07.02.1985	Staatsexamen
01.10.1986 - 28.02.1987	Tätigkeit als wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Tieranatomie I der Ludwig - Maximilians - Universität München

